

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
352-5**

Première édition
First edition
1995-01

Connexions sans soudure –

Partie 5:

Connexions insérées à force sans soudure –
Règles générales, méthodes d'essai
et guide pratique

Solderless connections –

Part 5:

Solderless press-in connections –
General requirements, test methods
and practical guidance



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 352-5: 1995

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 auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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 from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
352-5**

Première édition
First edition
1995-01

Connexions sans soudure –

Partie 5:

**Connexions insérées à force sans soudure –
Règles générales, méthodes d'essai
et guide pratique**

Solderless connections –

Part 5:

**Solderless press-in connections –
General requirements, test methods
and practical guidance**

© 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 procédé, 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

W

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
SECTION 1: GÉNÉRALITÉS	
1.1 Domaine d'application et objet	8
1.2 Références normatives	8
1.3 Définitions	12
1.4 Désignation de type CEI	14
 SECTION 2: EXIGENCES	
2.1 Exécution	14
2.2 Outils	14
2.3 Bornes CIF	14
2.4 Cartes imprimées	18
2.5 Connexions insérées à force	20
 SECTION 3: ESSAIS	
3.1 Essais	20
3.2 Essais de type	22
3.3 Programme d'essai	34
 SECTION 4: GUIDE PRATIQUE	
4.1 Courant limite	48
4.2 Information sur les outils	48
4.3 Informations sur les bornes	50
4.4 Informations sur les cartes imprimées	56
4.5 Informations sur les connexions	62

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
SECTION 1: GENERAL	
1.1 Scope and object	9
1.2 Normative references	9
1.3 Definitions	13
1.4 IEC type designation	15
SECTION 2: REQUIREMENTS	
2.1 Workmanship	15
2.2 Tools	15
2.3 Press-in terminations	15
2.4 Printed boards	19
2.5 Press-in connections	21
SECTION 3: TESTS	
3.1 Testing	21
3.2 Type tests	23
3.3 Test schedules	35
SECTION 4: PRACTICAL GUIDANCE	
4.1 Current-carrying capacity	49
4.2 Tool information	49
4.3 Termination information	51
4.4 Printed-board information	57
4.5 Connection information	63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONNEXIONS SANS SOUDURE –

Partie 5: Connexions insérées à force sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique

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'électronique. 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 352-5 a été établie par le sous-comité 48B: Connecteurs, du comité d'études 48 de la CEI. Composants électromécaniques et structures mécaniques pour équipements électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
48B(BC)254	48B/365/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SOLDERLESS CONNECTIONS –

**Part 5: Solderless press-in connections –
General requirements, test methods
and practical guidance**

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 352-5 has been prepared by sub-committee 48B: Connectors, of IEC technical committee 48: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment.

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

DIS	Report on voting
48B(CO)254	48B/365/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.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 352 contient des exigences, des essais et un guide pratique.

Deux programmes d'essai sont proposés.

- Un **programme d'essai de base** qui s'applique aux connexions insérées à force conformes à toutes les exigences de la section 2. Ces exigences sont élaborées à partir de l'expérience acquise sur des applications menées à bien sur de telles connexions.
- Un **programme d'essai complet** qui s'applique aux connexions insérées à force qui ne sont pas totalement conformes à toutes les exigences de la section 2, par exemple celles réalisées à partir de diamètres de trou, de matières ou de traitements de surface non définis dans la section 2.

Ce système permet un contrôle optimisé en coût et temps en utilisant le programme d'essai de base réduit pour les connexions insérées à force éprouvées, et un programme d'essai complet étendu pour les connexions insérées à force nécessitant une vérification complète des performances.

NOTE – Dans la version française, l'expression «connexion insérée à force» est abrégée en CIF.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 352-5:1995

Without watermark

INTRODUCTION

This part of IEC 352 includes requirements, tests and practical guidance information.

Two test schedules are provided.

- The **basic test schedule** applies to press-in connections which **conform to all requirements** of section 2. These requirements are derived from experience with successful applications of such press-in connections.
- The **full test schedule** applies to press-in connections which **do not fully conform to all requirements** of section 2, for example, which are manufactured using hole diameters, materials or finishes not included in section 2.

This philosophy permits cost and time effective performance verification using a limited basic test schedule for established press-in connections and an expanded full test schedule for press-in connections requiring more extensive performance validation.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60529:1995

Withdawn

CONNEXIONS SANS SOUDURE –

Partie 5: Connexions insérées à force sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique

Section 1: Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 352 est applicable aux connexions insérées à force (CIF) sans soudure, c'est-à-dire là où une borne ayant un élément de CIF, massif ou élastique, est inséré dans un trou métallisé d'une carte imprimée double face ou multicouche pour les équipements de télécommunication et les systèmes électroniques utilisant des techniques similaires.

Des informations sur les matières et des résultats dus à l'expérience industrielle y sont inclus en plus des méthodes d'essai pour assurer des connexions électriquement stables dans les conditions d'environnement prescrites.

NOTE – La technologie des CIF, leurs applications et l'expérience industrielle sur la technologie progressent rapidement. Pour tenir compte de ces progrès une révision du présent document est en préparation.

L'objet de cette partie est de déterminer la conformité des connexions CIF dans des conditions mécaniques, électriques et atmosphériques spécifiées.

Il y a différentes conceptions pour l'élément de CIF et différentes matières pour les bornes CIF. C'est pourquoi les bornes massives ou élastiques ne sont définies que par leurs paramètres fondamentaux tandis que les exigences des performances de la carte imprimée et de la connexion CIF terminée sont définies dans tous les détails.

Cette partie a également pour objet de fournir un moyen de comparaison des résultats d'essai quand les outils utilisés pour faire les connexions sont de conception ou de fabrication différentes.

1.2 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 352. 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 352 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.

CEI 50(581): 1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques*

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide Amendement n° 1 (1992).*

CEI 68-2-60 TTD: 1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ke: Essais de corrosion en atmosphère artificielle à très basse concentration de gaz polluant(s)*

SOLDERLESS CONNECTIONS –

Part 5: Solderless press-in connections – General requirements, test methods and practical guidance

Section 1: General

1.1 Scope and object

This part of IEC 352 is applicable to solderless press-in connections where a termination having a suitable solid or compliant press-in section is inserted into a plated-through hole of a double-sided or multilayer printed board for use in telecommunication equipment and in electronic devices employing similar techniques.

Information on materials and data from industrial experience is included in addition to the test procedures to provide electrically stable connections under prescribed environmental conditions.

NOTE – Press-in technology, its applications and industrial experience with the technology are progressing rapidly. In order to keep pace with this progress, a revision of this document is in preparation.

The object of this part is to determine the suitability of press-in connections under specified mechanical, electrical and atmospheric conditions.

There are different designs for the press-in section of press-in terminations and different materials for terminations in use. For this reason solid and compliant terminations are only specified by fundamental parameters while the performance requirements of the printed board and the complete press-in connection are specified in full detail.

This part aims to provide a means of comparing test results when the tools used to make the connections are of different designs or manufacture.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 352. 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 352 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 50(581): 1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 581: Electro-mechanical components for electronic equipment*

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*
Amendment No. 1 (1992).

IEC 68-2-60 TTD: 1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ke: Corrosion tests in artificial atmosphere at very low concentration of polluting gas(es)*

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

CEI 249-2-4: 1987, *Matériaux de base pour circuits imprimés – Deuxième partie: Spécifications – Spécification n° 4: Feuille de tissu de verre époxyde recouverte de cuivre, de qualité courante*

CEI 249-2-5: 1987, *Matériaux de base pour circuits imprimés – Deuxième partie: Spécifications – Spécification n° 5: Feuille de tissu de verre époxyde recouverte de cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale)*
Amendement 3 (1993).

CEI 249-2-11: 1987, *Matériaux de base pour circuits imprimés – Deuxième partie: Spécifications – Spécification n° 11: Feuille de stratifié mince en tissu de verre époxyde, recouverte de cuivre, qualité courante, destinée à la fabrication des cartes de câblages imprimés multicouches*
Amendement 2 (1993).

CEI 249-2-12: 1987, *Matériaux de base pour circuits imprimés – Deuxième partie: Spécifications – Spécification n° 12: Feuille de stratifié mince en tissu de verre époxyde, recouverte de cuivre, d'inflammabilité définie, destinée à la fabrication des cartes de câblages imprimés multicouches*
Amendement 2 (1993).

CEI 326-3: 1991, *Cartes imprimées – Partie 3: Etudes et application des cartes imprimées*

CEI 326-5: 1980, *Cartes imprimées – Cinquième partie: Spécification pour les cartes imprimées à simple et à double face avec trous métallisés*
Modification n° 1 (1989)

CEI 326-6: 1980, *Cartes imprimées – Sixième partie: Spécification pour cartes imprimées multicouches*

CEI 352-1: 1983, *Connexions sans soudure – Première partie: Connexions enroulées sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et conseils pratiques*

CEI 512-1: 1984, *Composants électromécaniques pour équipements électroniques: procédure d'essai de base et méthodes de mesure – Première partie: Généralités*
Modification n° 1 (1988)

CEI 512-2: 1985, *Composants électromécaniques pour équipements électroniques: procédure d'essai de base et méthodes de mesure – Deuxième partie: Examen général, essais de continuité électrique et de résistance de contact, essais d'isolement et essais de contrainte diélectrique*

CEI 512-4: 1976, *Composants électromécaniques pour équipements électroniques: procédure d'essai de base et méthodes de mesure – Quatrième partie: Essais de contraintes dynamiques*

CEI 512-5: 1992, *Composants électromécaniques pour équipements électroniques: procédure d'essai de base et méthodes de mesure – Partie 5: Essais d'impact (composants libres), essais d'impact sous charge statique (composants fixes), essais d'endurance et essais de surcharge*

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

IEC 249-2-4: 1987, *Base materials for printed circuits – Part 2: Specifications – Specification No. 4: Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet, general purpose grade*

IEC 249-2-5: 1987, *Base materials for printed circuits – Part 2: Specifications – Specification No. 5: Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined flammability (vertical burning test)*
Amendment 3 (1993).

IEC 249-2-11: 1987, *Base materials for printed circuits – Part 2: Specifications – Specification No. 11: Thin epoxide woven glass fabric copper-laminated sheet, general purpose grade for use in the fabrication of multilayer printed boards*
Amendment 2 (1993).

IEC 249-2-12: 1987, *Base materials for printed circuits – Part 2: Specifications – Specification No. 12: Thin epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined flammability, for use in the fabrication of multilayer printed boards*
Amendment 2 (1993).

IEC 326-3: 1991, *Printed boards – Part 3: Design and use of printed boards*

IEC 326-5: 1980, *Printed boards – Part 5: Specification for single and double-sided printed boards with plated-through holes*
Amendment No. 1 (1989)

IEC 326-6: 1980, *Printed boards – Part 6: Specification for multilayer printed boards*

IEC 352-1: 1983, *Solderless connections – Part 1: Solderless wrapped connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 512-1: 1984, *Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods – Part 1: General*
Amendment No. 1 (1988)

IEC 512-2: 1985, *Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods – Part 2: General examination, electrical continuity and contact resistance tests, insulation tests and voltage stress tests*

IEC 512-4: 1976, *Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods – Part 4: Dynamic stress tests*

IEC 512-5: 1992, *Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods – Part 5: Impact tests (free components), static load tests (fixed components), endurance tests and overload tests*

CEI 512-6: 1984, *Composants électromécaniques pour équipements électroniques: procédure d'essai de base et méthodes de mesure – Sixième partie: Essais climatiques et essais de soudure*

1.3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie, les termes et définitions de la CEI 50(581) et de la CEI 512-1 et les termes et définitions additionnels suivants sont applicables. Les termes et définitions relatifs aux cartes imprimées sont définis dans la CEI 194.

1.3.1 connexion insérée à force: Connexion sans soudure réalisée par l'insertion d'une borne pour connexion insérée à force dans le trou métallisé d'une carte imprimée.

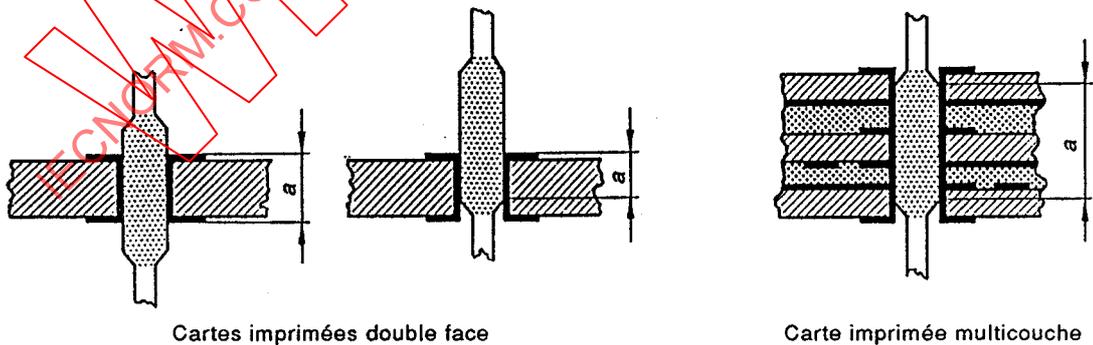
1.3.2 borne à connexion insérée à force: Borne ayant un élément de forme spéciale adapté pour réaliser une connexion insérée à force.

1.3.2.1 borne à connexion insérée à force massive: Borne à connexion insérée à force ayant un élément massif pour connexion insérée à force. Les forces nécessaires pour établir le contact sont générées par la déformation du trou métallisé dans lequel est insérée la borne CIF massive.

1.3.2.2 borne à connexion insérée à force élastique: Borne insérée à force ayant un élément élastique pour connexion insérée à force. Les forces nécessaires pour établir le contact sont générées par la déformation de la borne élastique et du trou métallisé dans lequel est insérée la borne CIF élastique.

1.3.3 élément de connexion insérée à force: Élément de forme spéciale d'une borne à connexion insérée à force adaptée à la réalisation d'une connexion insérée à force.

1.3.4 longueur utile d'une connexion insérée à force: Longueur de contact entre l'élément de connexion insérée à force d'une borne à connexion insérée à force et le métal déposé du trou métallisé d'une carte imprimée dans laquelle une borne insérée à force est insérée.



a = longueur utile d'une CIF

 = élément de CIF d'une borne

CEI 01695

Figure 1 – Longueur utile d'une CIF

IEC 512-6: 1984, *Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods – Part 6: Climatic tests and soldering tests*

1.3 Definitions

For the purposes of this part the terms and definitions of IEC 50 (581) and IEC 512-1 and the following additional terms and definitions shall apply. Terms and definitions related to printed boards are given in IEC 194.

1.3.1 press-in connection: A solderless electrical and mechanical connection made by inserting a press-in termination into a plated-through hole of a printed board.

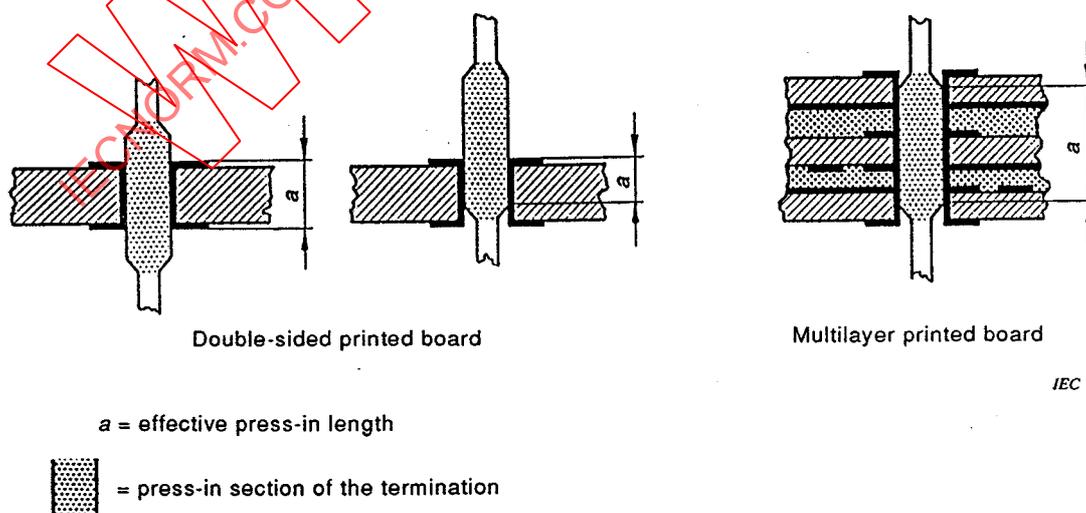
1.3.2 press-in termination (post): A termination having a specially shaped section suitable to provide for a press-in connection.

1.3.2.1 solid press-in termination: A press-in termination having a solid press-in section. The forces necessary to provide for the press-in connection are generated by the deformation of the plated-through hole of a printed board into which the solid press-in termination is inserted.

1.3.2.2 compliant press-in termination: A press-in termination having a compliant press-in section. The forces necessary to provide for the press-in connection are generated by the deformation of the compliant press-in section and of the plated-through hole of a printed board into which the compliant press-in termination is inserted.

1.3.3 press-in section: The specially shaped section of a press-in termination which is suitable to provide the press-in connection.

1.3.4 effective press-in length: The length of contact between the press-in section of a press-in termination and the metal plating of the plated-through hole in a printed board in which the press-in termination is inserted.



IEC 016/95

Figure 1 – Effective press-in length

1.3.5 outil d'insertion de borne: Dispositif utilisé pour insérer des bornes pour connexion insérée à force ou des composants équipés de bornes pour connexion insérée à force dans la carte imprimée.

1.3.6 outil d'extraction de borne: Dispositif utilisé pour extraire une borne pour connexion insérée à force de la carte imprimée.

1.4 Désignation de type CEI

Non applicable.

Section 2: Exigences

2.1 Exécution

Les connexions doivent être exécutées de façon soignée et dans les règles de l'art.

2.2 Outils

Les outils doivent être vérifiés et utilisés en accord avec les instructions données par le/les fabricant(s) des outils et/ou des connecteurs.

L'outil doit être capable d'effectuer des connexions uniformément fiables pendant sa durée de vie utile.

L'outil doit être de conception telle qu'il n'endommage pas la borne CIF ou la carte imprimée lorsqu'il est correctement utilisé.

Les outils sont évalués en essayant les CIF réalisées avec ceux-ci.

2.3 Bornes CIF

2.3.1 Matières

Les nuances adaptées des alliages de cuivre, telles que les cuivre-étain (bronze), les cuivre-zinc (laiton), ou les cuivre au béryllium, doivent être utilisées.

NOTE - Voir référence aux matières des bornes CIF en 4.3.3.

2.3.2 Dimensions

2.3.2.1 Coupe transversale de l'élément de CIF

La qualité d'une connexion insérée à force dépend des dimensions de l'élément de CIF spécialement formé et des matières utilisées pour la borne, associées aux dimensions et matières du trou métallisé de la carte imprimée.

Les dimensions de l'élément de CIF doivent être choisies de manière à être adaptées au diamètre du trou pour lequel la borne CIF a été conçue. Cette adaptation est vérifiée en appliquant le programme d'essai donné en section 3.

NOTE - Pour le diamètre des trous métallisés, voir 2.4.3.

1.3.5 termination insertion tool: A device used to insert press-in terminations or components equipped with press-in terminations into a printed board.

1.3.6 termination extraction tool: A device for extracting a press-in termination from a printed board.

1.4 IEC type designation

Not applicable.

Section 2: Requirements

2.1 Workmanship

The connections shall be processed in a careful and workmanlike manner, in accordance with good current practice.

2.2 Tools

Tools shall be used and inspected according to the instructions provided by the manufacturer(s) of the tools and/or connectors.

The tool shall be capable of making uniformly reliable connections during its useful life.

The tool shall be so designed that it does not damage the press-in termination or the printed board when correctly operated.

Tools are evaluated by testing press-in connections made with the tools to be evaluated.

2.3 Press-in terminations

2.3.1 Materials

Suitable grades of copper alloys, such as copper-tin (bronze), copper-zinc (brass), or beryllium copper, shall be used.

NOTE – See reference to materials of press-in terminations in 4.3.3.

2.3.2 Dimensions

2.3.2.1 Cross-section of the press-in section

The quality of a press-in connection depends on the dimensions of the specially shaped press-in section and the materials used for the press-in termination together with the dimensions and materials of the plated-through hole in the printed board.

The dimensions of the press-in section shall be chosen so as to be suitable for the hole diameter for which the press-in termination is designed. The suitability is verified by applying the test schedule given in section 3.

NOTE – For diameters of plated-through holes, see 2.4.3.

2.3.2.2 Longueur de l'élément de CIF

La longueur de l'élément de CIF sera adaptée à l'épaisseur de la carte imprimée dans laquelle la borne doit être insérée (voir figure 1).

2.3.3 Traitement de surface

L'élément de CIF doit être brut ou revêtu d'étain, d'étain plomb, de nickel, d'or, de palladium ou d'alliages d'or, de palladium et de nickel. La surface doit être exempte de contamination et de corrosion.

2.3.4 Caractéristiques de conception

La borne CIF doit être conçue de telle manière qu'une connexion insérée à force soit réalisée par l'insertion d'une borne dans un trou métallisé déterminé d'une carte imprimée à une profondeur prédéterminée dans la carte.

Il y a une grande variété de formes utilisées pour les éléments de CIF.

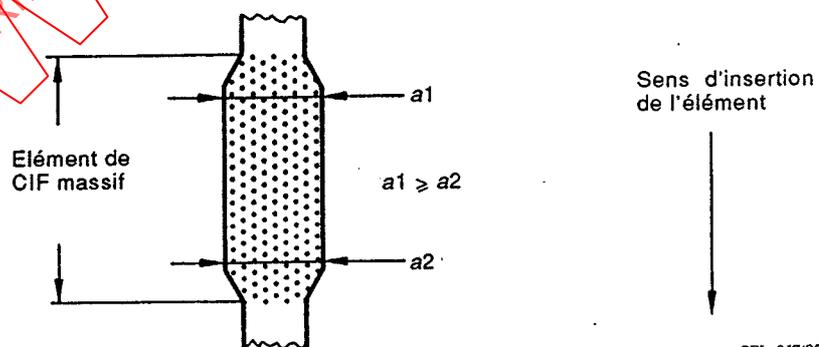
Les types suivants de borne CIF doivent être utilisés:

- les bornes à élément de CIF massif (voir 1.3.2.1);
- les bornes à élément de CIF élastique (voir 1.3.2.2).

Les bornes et les éléments de CIF associés doivent être conçus et fabriqués de manière à éviter les dommages au trou métallisé de la carte; voir aussi le point c) de l'article 2.5 et 4.5.1.

Les bornes CIF doivent avoir un dispositif d'insertion, par exemple un épaulement, pour faciliter l'opération d'insertion.

Un élément de CIF massif doit avoir des surfaces de contact aussi parallèles que possible. Considérant que ces surfaces ne peuvent être parfaitement parallèles, elles doivent être légèrement chanfreinées dans le sens de l'insertion de la borne. Voir la figure 2.



CEI 017195

Figure 2 – Parallélisme de l'élément de CIF massif

2.3.2.2 Length of the press-in section

The length of the press-in section shall be suitable for the thickness of the printed board in which the press-in termination will be inserted (see figure 1).

2.3.3 Surface finishes

The press-in section of the press-in termination shall be unplated or plated with tin, tin/lead, nickel, gold, palladium, or suitable alloys of gold, palladium and nickel. The surface shall be free of detrimental contamination or corrosion.

2.3.4 Design features

The press-in termination shall be so designed that the press-in connection is achieved by inserting the termination in a specified plated-through hole of a printed board to a pre-determined depth in the board.

Relative to the shape of the press-in section there is a wide variety of designs in use.

The following press-in termination types shall be used:

- press-in terminations with a solid press-in section (see 1.3.2.1);
- press-in terminations with a compliant press-in section (see 1.3.2.2).

The press-in terminations and their press-in sections shall be designed and manufactured such that damage to the plated-through hole in the printed board is avoided, see also item c) of clause 2.5 and 4.5.1.

Press-in terminations shall have insertion features, for example a shoulder or suitable surface, to facilitate the insertion operation.

A solid press-in section shall have contact surfaces as parallel as possible. As the contact surfaces cannot be absolutely parallel, they shall be slightly tapered in the press-in direction of the termination. See also figure 2.

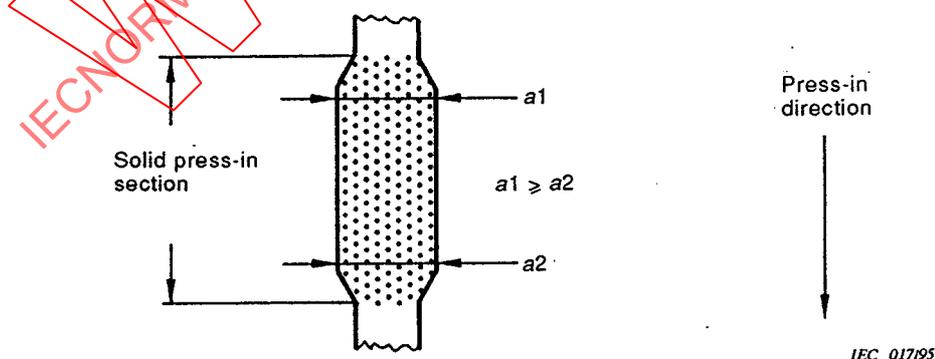


Figure 2 – Parallelism of a solid press-in section

2.4 Cartes imprimées

Des cartes imprimées à trous métallisés en accord avec la CEI 326-3, la CEI 326-5 et la CEI 326-6 doivent être utilisées.

2.4.1 *Matières*

Les cartes imprimées doivent être réalisées à partir de matières conformes aux normes suivantes:

- a) pour les cartes imprimées à double face:
 - CEI 249-2-4 Type 249-2-4-IEC-EP-GC-CU
 - CEI 249-2-5 Type 249-2-5-IEC-EP-GC-CU
- b) pour les cartes imprimées multicouches:
 - CEI 249-2-11 Type 249-2-11-IEC-EP-GC-CU
 - CEI 249-2-12 Type 249-2-12-IEC-EP-GC-CU

2.4.2 *Dimensions*

Épaisseur nominale des cartes imprimées:

de 1,5 mm à 6,4 mm.

2.4.3 *Trou métallisé*

En général, les trous métallisés des cartes imprimées convenant aux CIF doivent être conformes à la CEI 326-3. Il est évident que les CIF peuvent nécessiter des tolérances plus serrées sur le diamètre du trou métallisé fini, que celles spécifiées dans la CEI 326-3 pour les connexions soudées des sorties de composant. En conséquence, deux classes de tolérances sont définies par diamètre nominal de trou métallisé: l'une pour les CIF massives, l'autre pour les CIF élastiques.

Les dimensions de trou et les épaisseurs de métallisation indiquées dans le tableau 1 doivent être utilisées. D'autres diamètres de trou sont définis au tableau 4 (voir 4.4.4).

2.4 Printed boards

Printed boards with plated-through holes according to IEC 326-3, IEC 326-5 and IEC 326-6 shall be used.

2.4.1 Materials

Printed boards shall be made of base material according to the following relevant standards:

- a) for double-sided printed boards:
 - IEC 249-2-4 - Type 249-2-4-IEC-EP-GC-CU
 - IEC 249-2-5 - Type 249-2-5-IEC-EP-GC-CU
- b) for multilayer printed boards:
 - IEC 249-2-11 - Type 249-2-11-IEC-EP-GC-CU
 - IEC 249-2-12 - Type 249-2-12-IEC-EP-GC-CU

2.4.2 Dimensions

Nominal thickness of printed boards:

1,5 mm to 6,4 mm.

2.4.3 Plated-through hole

In general, plated-through holes in printed boards suitable for press-in connections shall be in accordance with IEC 326-3. It is obvious that press-in connections may require tighter tolerances on the diameter of the finished plated-through hole than specified in IEC 326-3 for solder connections of component terminations. Consequently, two tolerance classes per nominal plated-through hole diameter are used, one for solid press-in terminations and one for compliant press-in terminations.

Hole dimensions and metal platings as given in table 1 shall be used. Further hole diameters are given in table 4 (4.4.4).

Tableau 1 – Trous métallisés finis

Diamètre du trou métallisé fini mm		Epaisseur de métallisation des trous µm	Diamètre du trou de perçage mm
CIF massive	CIF élastique		
-	0,8 ± 0,05	cuivre ≥ 25 µm ou cuivre ≥ 25 µm plus étain ou étain/plomb ≤ 15 µm	0,9 ± 0,025
0,9 ± 0,05	0,9 ± 0,07		1,0 ± 0,025
1,0 ^{+0,04} -0,06	1,0 ^{+0,09} -0,06		1,15 ± 0,025
1,6 ^{+0,04} -0,06	1,6 ± 0,09		1,75 ± 0,025
NOTES			
1 Les valeurs de ce tableau proviennent de la grande expérience obtenue sur des produits conformes à ces dimensions de trous. Le tableau 4 (4.4.4) donne d'autres dimensions de trous sur lesquelles l'expérience est plus réduite.			
2 Le diamètre de trou de perçage est de grande importance pour assurer la qualité des CIF.			
3 Au sujet des déformations du trou métallisé provoquées par l'opération d'insertion de la borne, voir le point c) de l'article 2.5.			

2.5 Connexions insérées à force

- La combinaison de la borne CIF, de la carte imprimée et de l'outil d'insertion de la borne doit être compatible (voir aussi 4.5.1).
- La borne CIF doit être correctement placée dans le trou métallisé en accord avec la spécification particulière.
- Pour réaliser la surface de contact, l'opération d'insertion de la borne peut provoquer une déformation du trou métallisé. La rupture de la métallisation du trou métallisé n'est pas permise.
- Pour le courant limite acceptable par les CIF, voir l'article 4.1.

Section 3: Essais

3.1 Essais

3.1.1 Généralités

Comme expliqué dans l'introduction, deux programmes d'essai s'appliquent dans les conditions suivantes:

- les connexions CIF conformes à toutes les exigences de la section 2 doivent être essayées et répondre à toutes les exigences du **programme d'essai de base**, 3.3.2;
- les connexions CIF qui ne sont pas totalement conformes à toutes les exigences de la section 2 doivent être essayées et répondre aux exigences du **programme d'essai complet**, 3.3.3.

Table 1 – Finished plated-through holes

Diameter of finished plated-through hole mm		Metal plating of plated- through hole µm	Diameter of drilled hole mm
Solid press-in termination	Compliant press-in termination		
–	0,8 ± 0,05	copper ≥ 25 µm or copper ≥ 25 µm plus tin or tin/lead ≤ 15 µm	0,9 ± 0,025
0,9 ± 0,05	0,9 ± 0,07		1,0 ± 0,025
1,0 ^{+0,04} –0,06	1,0 ^{+0,09} –0,06		1,15 ± 0,025
1,6 ^{+0,04} –0,06	1,6 ± 0,09		1,75 ± 0,025
<p>NOTES</p> <p>1 The values in this table are derived from extensive experience with products using these hole sizes. Additional hole sizes for which less experience is available are given in table 4 (4.4.4).</p> <p>2 The drilled hole diameter is of great importance in determining the reliability of a press-in connection.</p> <p>3 For deformation of the plated-through hole caused by the press-in operation, see item c) of clause 2.5.</p>			

2.5 Press-in connections

- The combination of press-in termination, printed board and termination insertion tool shall be compatible (see also 4.5.1).
- The press-in termination shall be correctly located in the plated-through hole of the printed board as specified in the detail specification.
- The press-in operation may result in deformation of the plated-through hole in order to establish the contact area. Breaking of plating of the plated-through hole is not permitted.
- Regarding the current-carrying capacity of the press-in connection, see clause 4.1.

Section 3: Tests

3.1 Testing

3.1.1 General

As explained in the Introduction, there are two test schedules which shall be applied according to the following conditions:

- press-in connections which conform to all the requirements of section 2 shall be tested in accordance with and meet the requirements of the **basic test schedule**, 3.3.2;
- press-in connections which do not fully conform to all the requirements of section 2 shall be tested in accordance with and meet the requirements of the **full test schedule**, 3.3.3.

3.1.2 Conditions normales d'essai

Sauf indication contraire, tous les essais doivent être effectués dans les conditions normales d'essai définies dans la CEI 512-1.

La température ambiante et l'humidité relative auxquelles les mesures sont effectuées doivent être mentionnées dans le rapport d'essai.

En cas de désaccord entre les résultats d'essai, l'essai doit être répété suivant l'une des conditions d'arbitrage indiquées dans la CEI 68-1.

3.1.3 Préconditionnement

Lorsque cela est spécifié, les connexions doivent être préconditionnées dans les conditions normales d'essai durant 24 h, suivant la CEI 512-1.

3.1.4 Reprise

Lorsque cela est spécifié, les connexions doivent être soumises aux conditions normales d'essai durant 1 h à 2 h après l'épreuve.

3.1.5 Montage des spécimens

Lorsqu'un montage est requis dans un essai, les spécimens doivent être montés en utilisant une méthode normale de montage, sauf spécification contraire.

3.2 Essais de type

NOTE – Dans la mesure où une méthode d'essai est décrite dans cet article, il est convenu que sa détérioration sera remplacée par une référence à la CEI 512 aussitôt que la méthode d'essai correspondante y sera incluse.

3.2.1 Examen général

Les essais doivent être effectués conformément à l'essai 1a: Examen visuel, et à l'essai 1b: Examen de dimension et de masse de la CEI 512-2. L'examen visuel peut être effectué avec un grossissement d'environ cinq fois.

Toutes les pièces doivent être examinées pour s'assurer qu'elles sont conformes aux exigences des articles 2.3 à 2.5.

3.2.2 Essais mécaniques

3.2.2.1 Pliage

NOTE – Cet essai n'est applicable qu'aux bornes CIF de longueur libre ≥ 10 mm pour connexions enroulées suivant la CEI 352-1.

L'objet de cet essai est de vérifier la capacité d'une borne CIF à supporter les contraintes mécaniques provoquées par un pliage accidentel de la borne et sa remise en place.

Le spécimen d'essai est constitué d'une carte imprimée ou d'un morceau de carte équipé d'une borne CIF de longueur libre ≥ 10 mm tel que représenté en figure 3.

3.1.2 *Standard conditions for testing*

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out under standard conditions for testing as specified in IEC 512-1.

The ambient temperature and the relative humidity at which the measurements are made shall be stated in the test report.

In case of dispute about test results, the test shall be repeated at one of the referee conditions of IEC 68-1.

3.1.3 *Preconditioning*

Where specified, the connections shall be preconditioned under standard conditions for testing for a period of 24 h, in accordance with IEC 512-1.

3.1.4 *Recovery*

Where specified, the specimens shall be allowed to recover under standard conditions for testing for a period of 1 h to 2 h after conditioning.

3.1.5 *Mounting of specimen*

When mounting is required in a test, the specimens shall be mounted using the normal mounting method, unless otherwise specified.

3.2 **Type tests**

NOTE – As far as test methods are described in this clause, it is intended that the description be replaced by a reference to IEC 512 as soon as the relevant test method is included in IEC 512.

3.2.1 *General examination*

The tests shall be carried out in accordance with Test 1a: Visual examination, and Test 1b: Examination of dimension and mass, of IEC 512-2. The visual examination test may be carried out with magnification up to approximately five times.

All parts shall be examined to ensure that the applicable requirements of clauses 2.3 to 2.5 have been met.

3.2.2 *Mechanical tests*

3.2.2.1 *Bending*

NOTE – This test is only applicable to press-in terminations having a free length of ≥ 10 mm for wrapped connections according to IEC 352-1.

The object of this test is to assess the ability of a press-in connection to withstand the mechanical stress caused by an unintentional bending of the free length of the termination and following adjustment.

The test specimen shall consist of a printed board or a part of a printed board, with an inserted press-in termination having a free length of ≥ 10 mm as shown in figure 3.

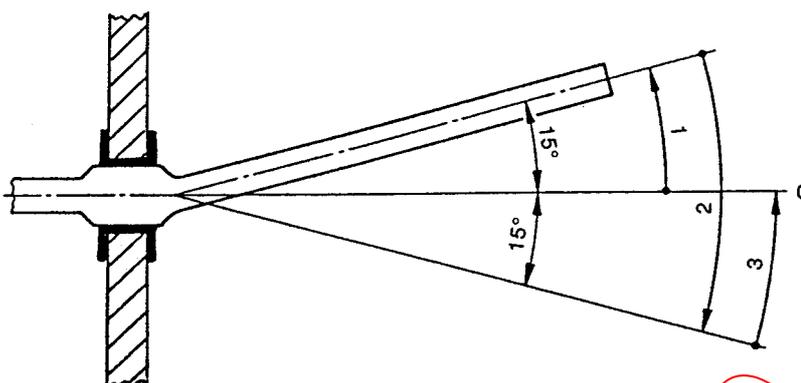


Figure 3 – Montage d'essai de pliage

L'extrémité de la borne CIF doit être pliée dans le sens de sa moindre résistance. Un pliage suivant le parcours 1, 2 puis 3 correspond à un cycle.

Sévérité de l'essai:

Un cycle doit être effectué, sauf indication contraire de la spécification particulière.

3.2.2.2 Force d'insertion de la borne CIF

La force nécessaire pour insérer une borne CIF dans le trou métallisé d'une carte imprimée ne doit pas excéder 250 N. Cette limite est déterminée par la carte imprimée quel que soit:

- le type de borne CIF (massive ou élastique);
- l'épaisseur de la carte imprimée;
- le diamètre du trou métallisé;
- le traitement de surface de la métallisation du trou.

La vitesse recommandée pour exercer cette force est de 25 mm/min à 50 mm/min.

3.2.2.3 Force d'extraction

L'objet de cet essai est de vérifier la capacité de la connexion à supporter les contraintes mécaniques provoquées par une force appliquée suivant l'axe longitudinal de la borne CIF.

NOTE – Cet essai ne s'applique qu'à la connexion réalisée entre l'élément de CIF de la borne et la métallisation du trou métallisé de la carte imprimée. La valeur minimale donnée dans l'exigence suivante assure de bonnes performances électriques de la connexion, avant et après les conditionnements mécaniques, électriques et climatiques définis dans les programmes d'essais.

Pour plus d'informations sur les contraintes mécaniques supplémentaires appliquées à la borne CIF et provoquées par les utilisations particulières de ce type de connexion, voir 4.3.5.2 et l'article 4.5.

Le spécimen d'essai doit être constitué d'une carte imprimée ou d'un morceau de carte équipé d'une borne CIF comme représenté en figure 4.

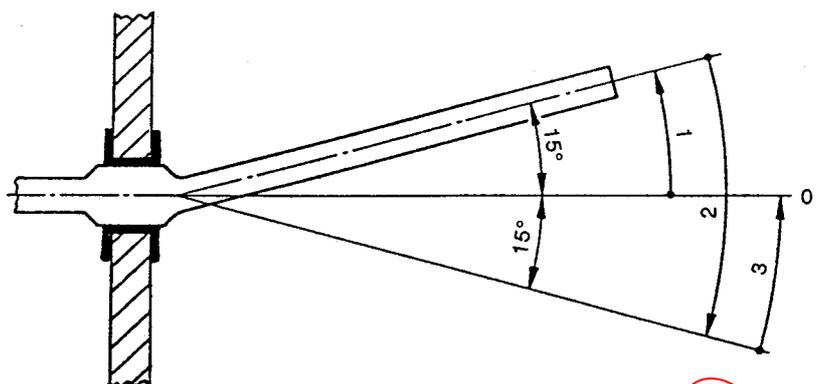


Figure 3 – Test arrangement, bending

The free end of the press-in termination shall be bent in the direction of the minimum stability of the termination. A bending over the distances 1, 2 and 3 shall be considered to be one cycle.

Test severity:

Unless otherwise specified by the detail specification, one cycle shall be carried out.

3.2.2.2 Press-in force

The force necessary to insert a press-in termination into the plated-through hole of a printed board shall not exceed 250 N. This limit is determined by the printed board irrespective of:

- the type of press-in termination (solid, compliant);
- the thickness of the printed board;
- the diameter of the plated-through hole;
- the surface material of the metal plating in the hole.

The recommended speed for the press-in force shall be 25 mm/min to 50 mm/min.

3.2.2.3 Push-out force

The object of this test is to assess the ability of a press-in connection to withstand the mechanical stress caused by a force acting along the longitudinal axis of the press-in termination.

NOTE – This test relates only to the press-in connection between the press-in section of a press-in termination and the metal plating of a plated-through hole in a printed board. The minimum value given in the following requirement ensures a good electrical performance of the press-in connection before and after mechanical, electrical and climatic conditioning according to the test schedules.

For information on additional mechanical stresses acting on the press-in termination due to the application of the press-in connection, see 4.3.5.2 and clause 4.5.

The test specimen shall consist of a printed board or a part of a printed board with a press-in termination inserted as shown in figure 4.

Après l'opération d'insertion de la borne et avant de réaliser l'essai d'extraction, une reprise d'au moins 24 h doit être appliquée au spécimen d'essai.

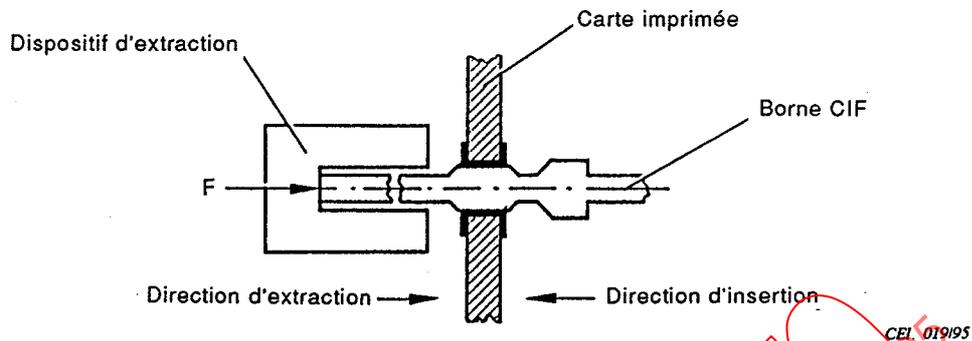


Figure 4 – Montage d'essai pour l'essai d'extraction

Une force doit être appliquée à la borne CIF dans la direction opposée à son insertion.

Un dispositif approprié doit être utilisé, par exemple une machine de traction. La tête de cette machine doit se déplacer à une vitesse constante inférieure à 12 mm/min.

Le spécimen doit être essayé jusqu'à ce que la borne bouge dans le trou métallisé de la carte. La force maximale est mesurée.

NOTE – Si pour des raisons techniques l'essai d'extraction en poussant sur la borne n'est pas réalisable, un essai d'extraction en tirant sur la borne peut être utilisé.

Exigence:

Pour tous les types de borne CIF, la force mesurée ne doit pas être inférieure à 20 N.

3.2.2.4 Vibrations

L'essai doit être effectué conformément à l'essai 6d: Vibrations, de la CEI 512-4.

Le spécimen d'essai doit être fermement maintenu sur la table de vibrations.

Un exemple de montage d'essai adapté pour l'essai des CIF est représenté en figure 5.

La perturbation de contact doit être contrôlée durant l'essai de vibrations conformément à l'essai 2e: Perturbation de contact, de la CEI 512-2.

La limite de la durée de la perturbation de contact doit être de 1 μ s sauf indication contraire de la spécification particulière.

After the press-in operation and before carrying out the push-out test, the test specimens shall be allowed to recover for a period of at least 24 h.

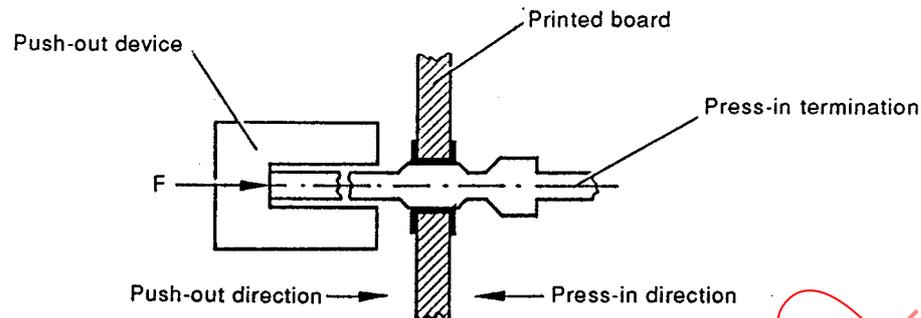


Figure 4 – Test arrangement, push-out force

A force F shall be applied to the press-in termination against the press-in direction.

A suitable device shall be used, for example, a tensile testing machine. The head of the tensile testing machine shall travel steadily at a speed < 12 mm/min.

The specimen shall be tested until the press-in termination moves in the plated-through hole of the printed board. The ultimate load shall be measured.

NOTE – Where, for technical reasons, when carrying out the push-out test, the push-out operation cannot be applied, a pull-out operation may be applied.

Requirement:

For all types of press-in connections the force measured shall be not less than 20 N.

3.2.2.4 Vibration

The test shall be carried out in accordance with Test 6d: Vibration, of IEC 512-4.

The test specimens shall be firmly held on a vibration table.

An example of a suitable test arrangement for testing press-in connections is shown in figure 5.

Contact disturbance shall be monitored during the vibration test in accordance with Test 2e: Contact disturbance, of IEC 512-2.

The limit of duration of contact disturbance shall be $1 \mu\text{s}$ unless otherwise specified by the detail specification.

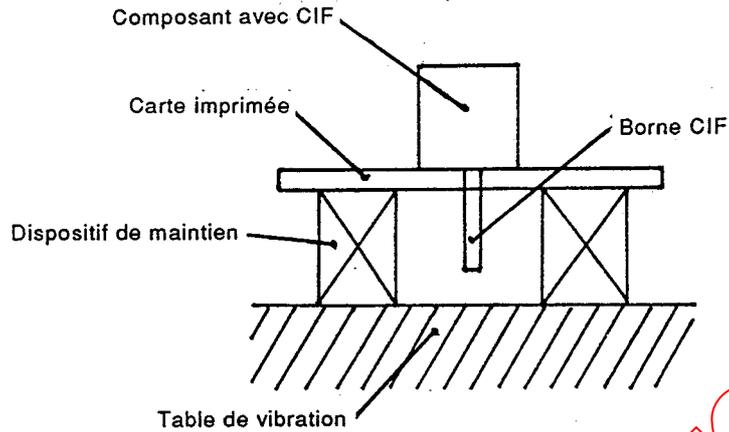


Figure 5 – Montage d'essai pour les vibrations

Tableau 2 – Vibrations, sévérités préférentielles

Gamme de fréquences	10 Hz à 55 Hz	10 Hz à 500 Hz	10 Hz à 2 000 Hz
Durée totale	2 h	6 h	6 h
Amplitude du déplacement sous la fréquence de transfert	0,35 mm	0,35 mm	1,5 mm
Amplitude de l'accélération au dessus de la fréquence de transfert	–	50 m/s ²	200 m/s ²
Directions	3 axes	3 axes	3 axes
Nombre de balayages par direction	8	10	8

La sévérité 10 Hz à 500 Hz doit être utilisée sauf indication contraire de la spécification particulière.

3.2.3 Essais électriques

3.2.3.1 Résistance de contact

L'essai doit être effectué conformément à l'essai 2a: Résistance de contact, méthode au niveau des millivolts, de la CEI 512-2.

Un montage d'essai approprié suivant la figure 6 doit être utilisé.

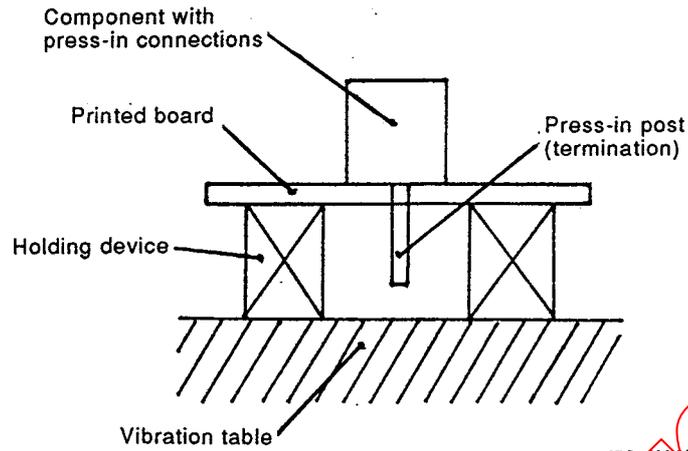


Figure 5 – Test arrangement, vibration

Table 2 – Vibration, preferred test severities

Range of frequency	10 Hz to 55 Hz	10 Hz to 500 Hz	10 Hz to 2 000 Hz
Full duration	2 h	6 h	6 h
Displacement amplitude below the cross-over frequency	0,35 mm	0,35 mm	1,5 mm
Acceleration amplitude above the cross-over frequency		50 m/s ²	200 m/s ²
Directions	3 axes	3 axes	3 axes
Number of sweep cycles per direction	8	10	8

Unless otherwise specified in the detail specification, the 10 Hz to 500 Hz range shall be carried out.

3.2.3 Electrical tests

3.2.3.1 Contact resistance

The contact resistance test shall be carried out using Test 2a: Contact resistance, millivolt level method of IEC 512-2.

A suitable test arrangement as shown in figure 6 shall be used.

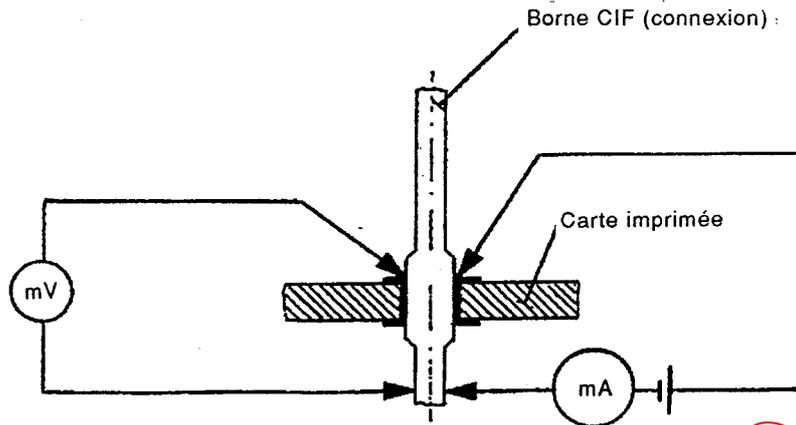


Figure 6 – Montage d'essai pour la résistance de contact

Les valeurs maximales autorisées pour la résistance de contact des CIF quel que soit:

- le type de borne CIF (massive ou élastique);
- le type de carte imprimée;
- le diamètre du trou métallisé;
- le traitement de surface de la borne CIF et de la métallisation du trou, sont les suivantes:

résistance de contact initiale maximale:	1 mΩ
variation de résistance de contact maximale après essais mécaniques, électriques ou climatiques:	1 mΩ

La variation maximale autorisée pour la résistance de contact doit être ajoutée à la résistance initiale mesurée et non à l'exigence de résistance initiale, c'est-à-dire que la résistance de contact maximale admise après essai est égale à la résistance de contact initiale augmentée de la variation maximale autorisée.

NOTE – Il convient que les points de mesure soient aussi proches que possible pour réduire la résistance massive propre aux composants.

3.2.3.2 Charge électrique et température

L'essai doit être effectué conformément à l'essai 9b: charge électrique et température, de la CEI 512-5. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, les détails suivants sont applicables:

température maximale de fonctionnement:	+85 °C (THC)
durée de l'essai:	1 000 h

Le courant d'essai doit être comme indiqué dans la spécification particulière.

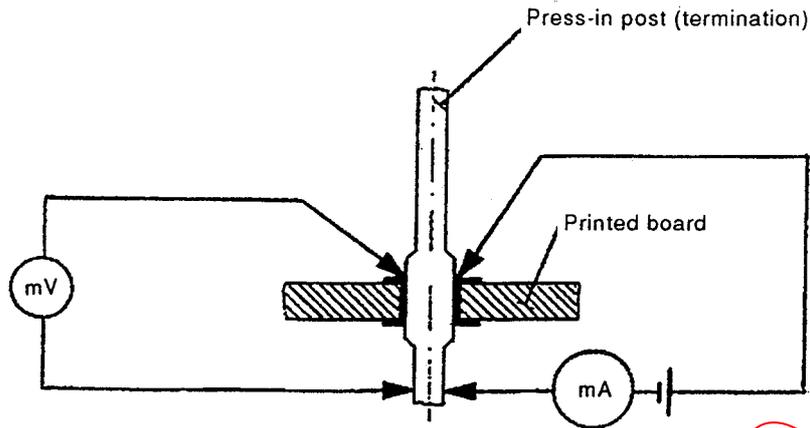


Figure 6 – Test arrangement, contact resistance

The maximum permitted values of contact resistance for a press-in connection, irrespective of:

- the type of the press-in termination (solid, compliant);
 - the type of the printed board;
 - the diameter of the plated-through hole;
 - the surface material of the press-in termination and the metal plating in the hole,
- are as follows:

initial contact resistance, maximum:	1 mΩ
maximum change in contact resistance after mechanical, electrical or climatic conditioning:	1 mΩ

The maximum permitted change in contact resistance shall be added to the initially measured contact resistance, not to the permitted initial limit, i.e. the maximum permitted contact resistance after conditioning is equal to the measured initial value plus the maximum permitted change.

NOTE – The measuring points should be made as close as possible to minimize the bulk resistance.

3.2.3.2 Electrical load and temperature

The test shall be carried out in accordance with Test 9b: Electrical load and temperature, of IEC 512-5. Unless otherwise specified by the detail specification, the following details shall apply:

maximum operating temperature:	+85 °C (UCT)
test duration:	1 000 h

Test current shall be as specified in the detail specification.

3.2.4 Essais climatiques

La spécification particulière du composant doit définir la température haute de la catégorie climatique (THC) et la température basse de la catégorie climatique (TBC) qui doivent être utilisées pour les essais suivants.

3.2.4.1 Variations rapides de température

L'essai doit être effectué conformément à l'essai 11d: Variations rapides de température de la CEI 512-6. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, les détails suivants sont applicables:

basse température:	T_A	-40 °C (TBC)
haute température:	T_B	+85 °C (THC)
durée de l'exposition:	t_1	30 min
nombre de cycles:		10

3.2.4.2 Séquence climatique

L'essai doit être effectué conformément à l'essai 11a: Séquence climatique de la CEI 512-6. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, les détails suivants sont applicables:

- chaleur sèche:	11i
température d'essai	+85 °C (THC)
- chaleur humide cyclique:	11m
température d'essai:	+55 °C
nombre de cycles:	6
variante:	2
- froid:	11j
température d'essai:	-40 °C (TBC)

3.2.4.3 Corrosion en atmosphère industrielle

L'essai doit être effectué conformément à l'essai Ke, méthode C: Gaz polluants mélangés, de la CEI 68-2-60 TTD.

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, les détails suivants sont applicables:

Gaz polluants mélangés

- SO ₂ :	$(0,5 \pm 0,1) 10^{-6}$ (vol/vol)
- H ₂ S:	$(0,1 \pm 0,02) 10^{-6}$ (vol/vol)
température:	(25 ± 2) °C
humidité relative:	(75 ± 3) %
durée de l'exposition:	10 jours

3.2.4 Climatic tests

The component detail specification shall prescribe the upper category temperature (UCT) and the lower category temperature (LCT) which shall be used in the following tests.

3.2.4.1 Rapid change of temperature

The test shall be carried out in accordance with Test 11d: Rapid change of temperature, of IEC 512-6. Unless otherwise specified by the detail specification the following details shall apply:

low temperature:	T_A	-40 °C (LCT)
high temperature:	T_B	+85 °C (UCT)
duration of exposure:	t_1	30 min.
number of cycles:		10

3.2.4.2 Climatic sequence

The test shall be carried out in accordance with Test 11a: Climatic sequence, of IEC 512-6. Unless otherwise specified by the detail specification the following details shall apply:

- dry heat:	11 i
test temperature:	+85 °C (UCT)
- damp heat, cyclic:	11m
test temperature:	+55 °C
number of cycles:	6
variant:	2
- cold:	11j
test temperature:	-40 °C (LCT)

3.2.4.3 Corrosion, industrial atmosphere

The test shall be carried out in accordance with Test Ke, Method C: Mixture of polluting gases, of IEC 68-2-60 TTD.

Unless otherwise specified by the detail specification, the following details shall apply:

Mixture of polluting gases:

- SO ₂ :	$(0,5 \pm 0,1) 10^{-6}$ (vol/vol)
- H ₂ S:	$(0,1 \pm 0,02) 10^{-6}$ (vol/vol)
temperature:	(25 ± 2) °C
relative humidity:	(75 ± 3) %
duration of exposure:	10 days

NOTE – Cet essai sera remplacé par une nouvelle méthode d'essai lorsque celle-ci sera publiée par le SC 50B de la CEI. Le GT 5 du SC 48B a l'intention d'inclure cette méthode d'essai de corrosion dans l'essai 11g afin de disposer de plusieurs essais de corrosion en atmosphère industrielle avec des concentrations de gaz polluant(s) plus ou moins élevées. Des informations détaillées devraient être données dans les normes de connecteurs applicables.

3.3 Programme d'essai

3.3.1 Généralités

Le nombre de spécimens requis doit être préparé pour les essais.

Vingt bornes CIF réparties sur une carte imprimée sont équivalentes à 20 spécimens.

NOTE – Pour les spécimens de l'essai de vibrations, voir 3.2.2.4.

Avant de préparer les spécimens, on doit vérifier que:

- les bornes CIF appropriées sont utilisées;
- les cartes imprimées appropriées sont utilisées;
- l'outil d'insertion approprié est utilisé;
- l'outil fonctionne correctement;
- l'opérateur est capable de réaliser des CIF conformes à l'article 2.5.

Lorsqu'une borne CIF est conçue pour être remplacée en cas de dommage, l'opération de remplacement doit être essayée (voir aussi 3.3.3.2 et 4.5.3).

Tableau 3 – Nombre de spécimens requis

Programme d'essai	Paragraphe	Nombre de spécimens requis pour les essais des CIF
Programme d'essai de base 3.3.2	3.3.2.2	40
Programme d'essai complet 3.3.3	3.3.3.2.1	20
	3.3.3.2.2	20
	3.3.3.2.3	20
	3.3.3.2.4	20

3.3.2 Programme d'essai de base

Lorsque le programme d'essai de base est applicable (voir l'article 3.1), 40 ensembles de pièces (bornes CIF et cartes imprimées) doivent être préparés puis soumis à l'examen général en accord avec les essais 1a et 1b de la CEI 512-2.

3.3.2.1 Examen initial

Après la réalisation des CIF les 40 spécimens doivent être soumis à un examen visuel en utilisant l'essai 1a de la CEI 512-2 pour s'assurer que les exigences applicables de l'article 2.5 sont respectées.

NOTE – This test will be replaced by a new test method when published by IEC SC 50B. SC 48B/WG 5 has the intention to include this corrosion test method in Test 11g, to replace relevant corrosion tests in industrial atmosphere at lower and higher concentrations of polluting gas(es). Detail explanations should be given in the relevant connector standards.

3.3 Test schedules

3.3.1 General

Prior to testing, the required number of specimens shall be prepared.

Twenty press-in connections spread out over one printed board are considered to be 20 specimens.

NOTE – Regarding specimens for vibration test, see 3.2.2.4.

Before the specimens are prepared, it shall be verified that:

- correct press-in terminations are used;
- correct printed boards are used;
- correct termination insertion tool is used;
- the tool works correctly;
- the operator is able to produce press-in connections which comply with clause 2.5.

Where a press-in termination is designed to be replaceable in case of damage, its replaceability shall be tested (see also 3.3.3.2 and 4.5.3).

Table 3 – Number of sets of parts required

Test schedule	Subclause	Number of sets of parts required when press-in terminations are to be tested
Basic test schedule 3.3.2	3.3.2.2	40
Full test schedule 3.3.3	3.3.3.2.1	20
	3.3.3.2.2	20
	3.3.3.2.3	20
	3.3.3.2.4	20

3.3.2 Basic test schedule

Where the basic test schedule is applicable (see clause 3.1), 40 sets of parts (press-in terminations and printed boards) shall be prepared and subjected to the general examination according to Test 1a and Test 1b of IEC 512-2.

3.3.2.1 Initial examination

After manufacturing the press-in connections, all 40 specimens shall be subjected to visual examination using Test 1a of IEC 512-2 to ensure that the applicable requirements of clause 2.5 have been met.

3.3.2.2 *Essai des connexions insérées à force*

40 spécimens

Après l'examen initial de 3.3.2.1, 20 spécimens doivent être soumis aux essais suivants:

Phase d'essai	Essai		Mesure à effectuer		Exigences
	Titre	Paragraphe	Titre	CEI 512, Essai n°	Paragraphe
P1	Force d'extraction	3.2.2.3			3.2.2.3

Après l'examen initial de 3.3.2.1, les 20 spécimens restants doivent être soumis aux essais suivants:

Phase d'essai	Essai		Mesure à effectuer		Exigences
	Titre	Paragraphe	Titre	CEI 512, Essai n°	Paragraphe
P2.1			Résistance de contact	2a	3.2.3.1
P2.2	Pliage	3.2.2.1			
P2.3			Examen visuel	1a	3.2.1
P2.4	Variations rapides de température	3.2.4.1		11d	
P2.5			Résistance de contact	2a	3.2.3.1
P2.6	Force d'extraction	3.2.2.3			3.2.2.3

3.3.3 *Programme d'essai complet*

Lorsque le programme d'essai complet est nécessaire (voir 3.1.1)

20 ensembles de pièces doivent être soumis à l'examen général en accord avec 3.2.1 puis aux essais définis en 3.3.3.2.1 (essais du groupe A);

60 spécimens doivent être préparés et soumis à l'examen initial en accord avec 3.3.3.1. Puis 20 spécimens doivent être soumis aux essais selon 3.3.3.2.2 (essais du groupe B). 20 autres spécimens doivent être soumis aux essais selon 3.3.3.2.3 (essais du groupe C). Les 20 restants sont soumis aux essais selon 3.3.3.2.4 (essais du groupe D).

3.3.2.2 Testing of press-in connections

40 specimens

After initial examination, 3.3.2.1, 20 specimens shall be subjected to the following test:

Test phase	Test		Measurement to be performed		Requirement
	Title	Subclause	Title	IEC 512, Test No.	Subclause
P1	Push-out force	3.2.2.3			3.2.2.3

After initial examination, 3.3.2.1, the remaining 20 specimens shall be subjected to the following:

Test phase	Test		Measurement to be performed		Requirement
	Title	Subclause	Title	IEC 512, Test No.	Subclause
P2.1			Contact resistance	2a	3.2.3.1
P2.2	Bending	3.2.2.1			
P2.3			Visual examination	1a	3.2.1
P2.4	Rapid change of temperature	3.2.4.1		11d	
P2.5			Contact resistance	2a	3.2.3.1
P2.6	Push-out force	3.2.2.3			3.2.2.3

3.3.3 Full test schedule

Where the full test schedule is necessary (see 3.1.1)

20 sets of parts shall be subjected to the general examination according to 3.2.1 and subsequently to the tests according to 3.3.3.2.1 (test group A).

60 specimens shall be prepared and subjected to the initial examination according to 3.3.3.1. Subsequently, 20 specimens shall be subjected to the tests according to 3.3.3.2.2 (test group B), 20 specimens shall be subjected to the tests according to 3.3.3.2.3 (test group C) and the remaining 20 specimens shall be subjected to the tests according to 3.3.3.2.4 (test group D).

3.3.3.1 *Examen initial*

Tous les spécimens doivent être soumis à un examen visuel selon l'essai 1a de la CEI 512-2.

3.3.3.2 *Essai des connexions insérées à force*

20 ensembles de pièces (bornes CIF et cartes imprimées)
60 spécimens (CIF)

Après l'examen général de 3.1.1 les 20 ensembles de pièces doivent être soumis au groupe d'essais A.

L'opération de remplacement des bornes CIF doit être essayée de la manière suivante:

- 20 bornes CIF sont mises en place;
- examen initial suivant 3.3.3.1;
- toutes les CIF sont soumises aux essais du groupe B, 3.3.3.2.2;
- toutes les bornes sont extraites entièrement;
- 20 nouvelles bornes CIF sont insérées dans les mêmes trous de la carte imprimée;
- toutes les CIF sont soumises aux essais du groupe D, 3.3.3.2.4.

3.3.3.2.1 *Essais du groupe A*

20 ensembles de pièces

Phase d'essai	Essai		Mesure à effectuer		Exigences
	Titre	Paragraphe	Titre	CEI 512, Essai n°	Paragraphe
AP1	Force d'insertion	3.2.2.2			3.2.2.2
AP2	Force d'extraction	3.2.2.3			3.2.2.3

3.3.3.1 Initial examination

All specimens required shall be subjected to Test 1a: Visual examination, of IEC 512-2.

3.3.3.2 Testing of press-in connections

20 sets of parts (press-in terminations and printed boards)

60 specimens (press-in connections)

After general examination, 3.1.1, the 20 sets of parts shall be subjected to the following tests according to test group A.

Replaceability of press-in terminations is to be tested as follows:

- 20 press-in terminations to be pressed in;
- initial examination according to 3.3.3.1;
- all press-in connections to be subjected to test group B, 3.3.3.2.2;
- all press-in terminations to be completely pushed out;
- 20 new press-in terminations to be pressed into the same holes in the printed board;
- all press-in connections to be subjected to test group D, 3.3.3.2.4.

3.3.3.2.1 Test group A

20 sets of parts

Test phase	Test		Measurement to be performed		Requirement
	Title	Subclause	Title	IEC 512, Test No.	Subclause
AP1	Press-in force	3.2.2.2			3.2.2.2
AP2	Push-out force	3.2.2.3			3.2.2.3

3.3.3.2 Essais du groupe B

20 spécimens

Phase d'essai	Essai		Mesure à effectuer		Exigences
	Titre	Paragraphe	Titre	CEI 512, Essai n°	Paragraphe
BP1			Résistance de contact	2a	3.2.3.1
BP2*	Vibrations	3.2.2.4	Perturbation de contact	6d et 2e	3.2.2.4
BP3	Variations rapides de température	3.2.4.1		11d	
BP4	Séquence climatique	3.2.4.2		11a	
BP5			Résistance de contact	2a	3.2.3.1
BP6	Force d'extraction	3.2.2.3			3.2.2.3

* Si spécifié par la spécification particulière.

3.3.3.2.3 Essais du groupe C

20 spécimens

Phase d'essai	Essai		Mesure à effectuer		Exigences
	Titre	Paragraphe	Titre	CEI 512, Essai n°	Paragraphe
GP1			Résistance de contact	2a	3.2.3.1
CP2	Corrosion en atmosphère industrielle	3.2.4.3			
CP3			Résistance de contact	2a	3.2.3.1

3.3.3.2.2 *Test group B*

20 specimens

Test phase	Test		Measurement to be performed		Requirement
	Title	Subclause	Title	IEC 512, Test No.	Subclause
BP1			Contact resistance	2a	3.2.3.1
BP2*	Vibration	3.2.2.4	Contact disturbance	6d and 2e	3.2.2.4
BP3	Rapid change of temperature	3.2.4.1		11d	
BP4	Climatic sequence	3.2.4.2		11a	
BP5			Contact resistance	2a	3.2.3.1
BP6	Push-out force	3.2.2.3			3.2.2.3

* If specified by the detail specification

3.3.3.2.3 *Test group C*

20 specimens

Test phase	Test		Measurement to be performed		Requirement
	Title	Subclause	Title	IEC 512, Test No.	Subclause
CP1			Contact resistance	2a	3.2.3.1
CP2	Corrosion, industrial atmosphere	3.2.4.3			
CP3			Contact resistance	2a	3.2.3.1

3.3.3.2.4 *Essais du groupe D*

20 spécimens

Phase d'essai	Essai		Mesure à effectuer		Exigences
	Titre	Paragraphe	Titre	CEI 512, Essai n°	Paragraphe
DP1			Résistance de contact	2a	3.2.3.1
DP2	Charge électrique et température	3.2.3.2		9b	
DP3			Résistance de contact	2a	3.2.3.1
DP4*	Force d'extraction	3.2.2.3			3.2.2.3

* DP4 est à effectuer seulement après l'opération de remplacement des bornes CIP.

3.3.4 *Tableaux synoptiques*

Pour une orientation rapide, les programmes d'essai détaillés en 3.3.2 et 3.3.3 sont répétés sous forme de tableaux synoptiques de manière simplifiée, respectivement sur les figures 7 et 8.

3.3.3.2.4 *Test group D*

20 specimens

Test phase	Test		Measurement to be performed		Requirement
	Title	Subclause	Title	IEC 512, Test No.	Subclause
DP1			Contact resistance	2a	3.2.3.1
DP2	Electrical load and temperature	3.2.3.2		9b	
DP3			Contact resistance	2a	3.2.3.1
DP4*	Push-out force	3.2.2.3			3.2.2.3

* DP4 to be carried out only on replacement of the press-in termination.

3.3.4 *Flow charts*

For quick orientation, the test schedules detailed in 3.3.2 and 3.3.3 are repeated as flow charts in a simplified manner in figures 7 and 8.

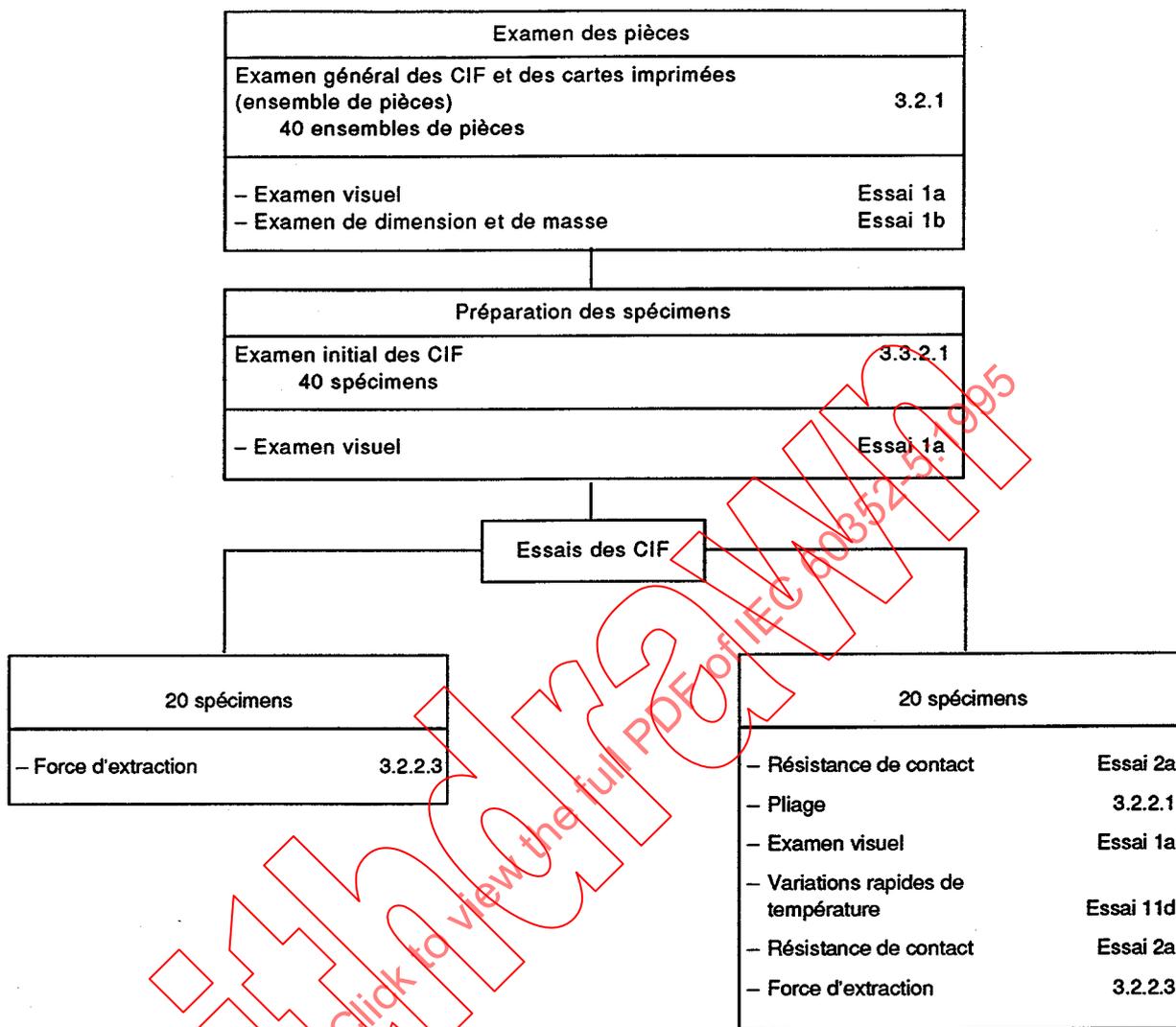


Figure 7 – Programme d'essai de base (voir 3.3.2)

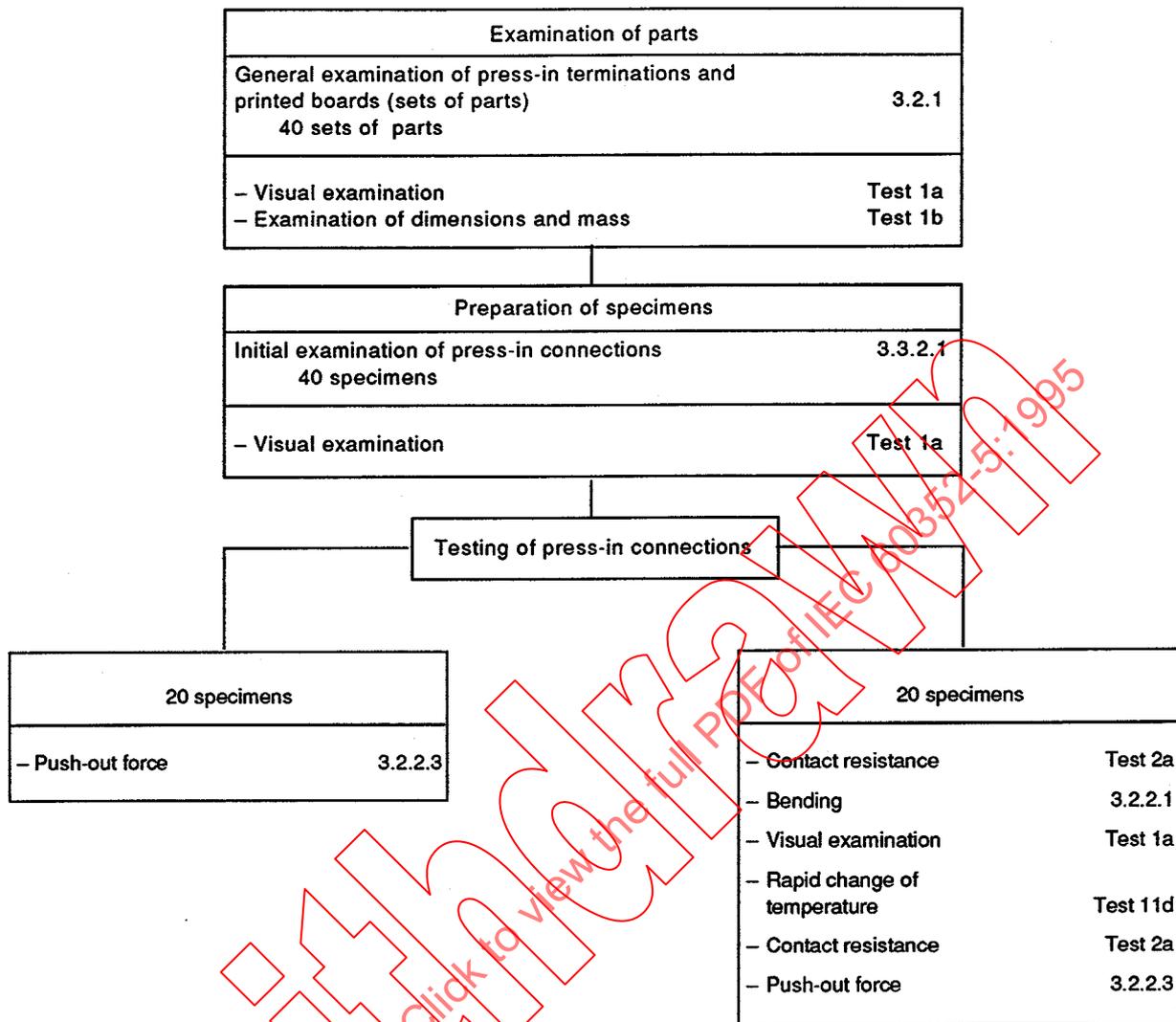
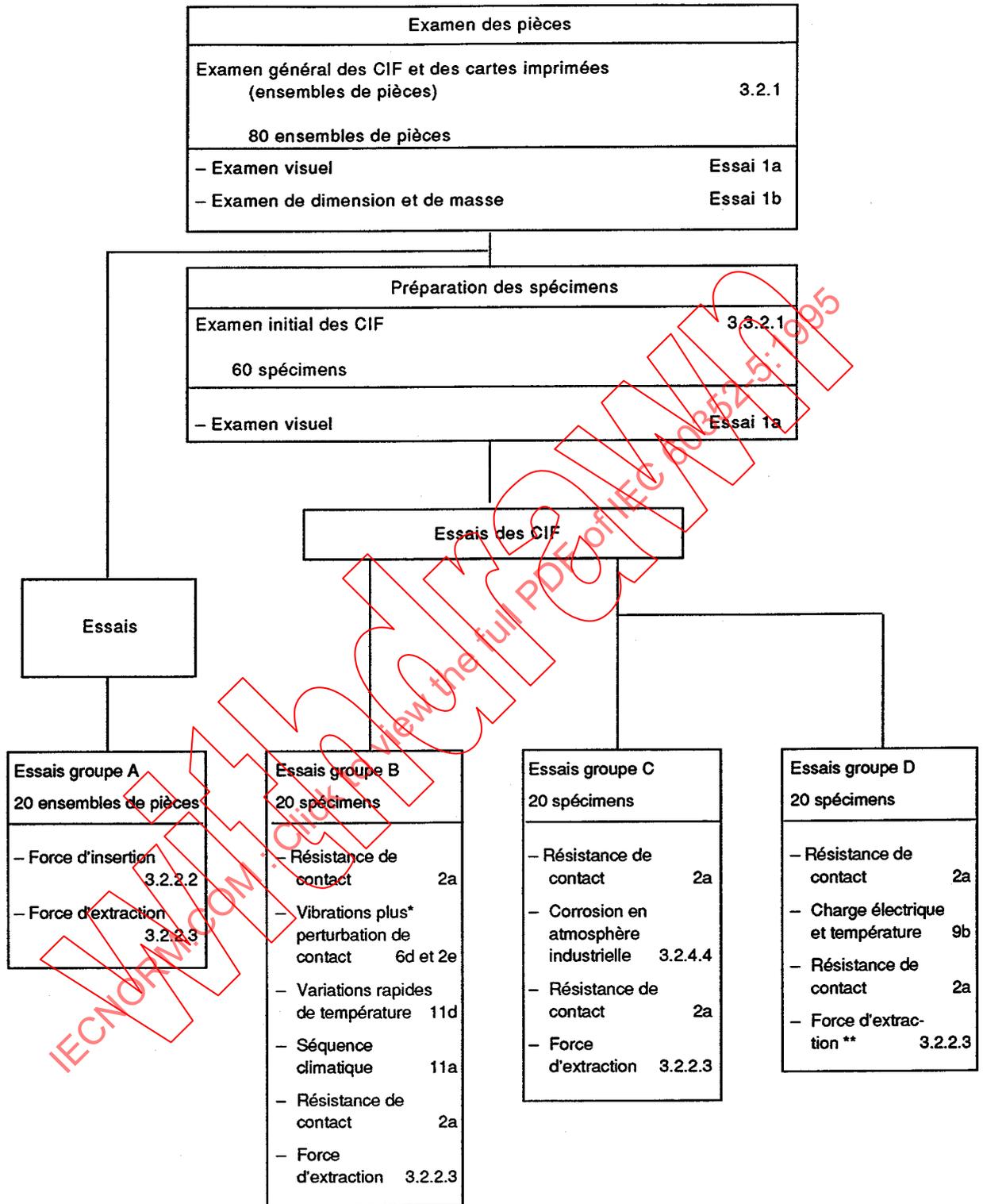


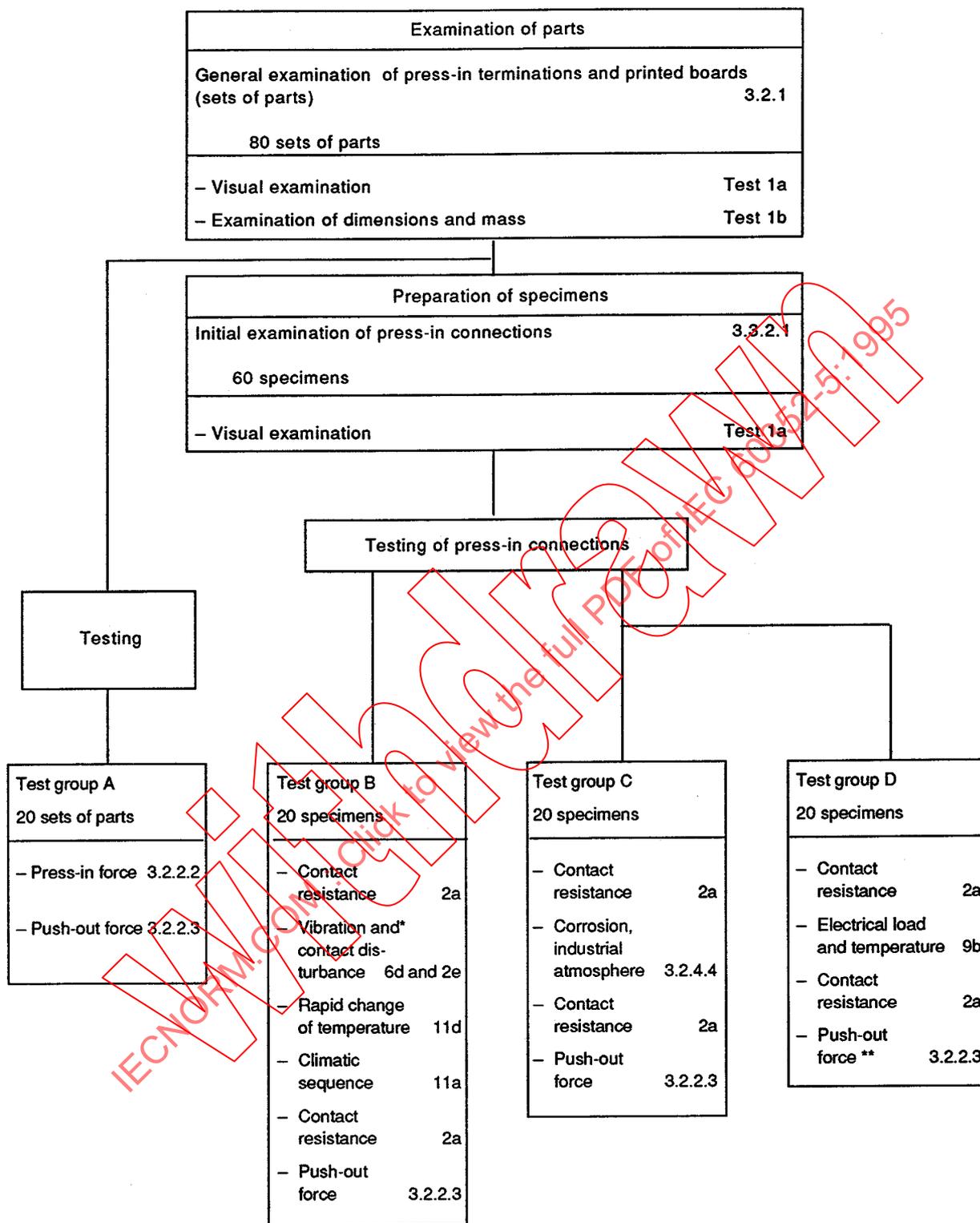
Figure 7 – Basic test schedule (see 3.3.2)



* Si indiqué dans la spécification particulière

** A effectuer seulement en cas de remplacement de CIF.

Figure 8 – Programme d’essai complet (voir 3.3.3)



* If specified by the detail specification.

** To be carried out only in case of the replacement of the press-in termination.

Figure 8 – Full test schedule (see 3.3.3)

Section 4: Guide pratique

4.1 Courant limite

En général, il convient que la surface totale de contact entre l'élément CIF de la borne et le trou métallisé de la carte imprimée d'une CIF réalisée selon la présente norme engendre une section supérieure à la section minimale de la borne CIF. En conséquence, le courant limite d'une CIF est au moins égal à celui de la borne CIF.

4.2 Information sur les outils

4.2.1 Outil d'insertion de la borne

Il est généralement nécessaire d'utiliser un outil d'insertion pour insérer la borne CIF dans la carte imprimée. L'outil doit être capable d'appliquer la force d'insertion en des points précis de la borne conçus pour répondre à cette exigence. Il convient également que les outils assurent à la borne une profondeur d'insertion correcte dans la carte imprimée. Ceci peut être réalisé par une butée de profondeur. Il y a lieu de prendre des précautions afin d'éviter que l'outil endommage les zones fonctionnelles de la borne et la carte imprimée.

Différents types d'outils d'insertion sont utilisés, tels que:

- a) les outils pour l'insertion individuelle de borne, le plus souvent assistés et équipés d'un dispositif de positionnement automatique. Ils sont plus particulièrement utilisés lorsqu'un grand nombre de bornes doit être inséré suivant une disposition libre (non rangée);
- b) les peignes d'insertion. Ils sont utilisés lorsque les bornes doivent être insérées suivant une disposition en ligne, par exemple en rangées à pas constant. Cet outil peut être manuel ou assisté;
- c) les outils d'insertion pour assemblage dans le cas de bornes préchargées dans un produit, par exemple un connecteur. Dans ce cas, il convient d'utiliser un outil particulier. La force est directement appliquée par l'outil sur les bornes ou par l'intermédiaire d'une autre partie du produit préchargé, suffisamment rigide pour transmettre la force aux bornes.

4.2.2 Bloc support

Durant l'insertion des bornes, il convient que la carte imprimée soit maintenue par un dispositif conçu dans ce but. Il convient que ce dispositif supporte la carte au plus près des trous dans lesquels les bornes sont insérées et soit suffisamment grand pour éviter la flexion de la carte.

Différents types de blocs supports sont utilisés. Certains ont des fentes longitudinales dans lesquelles les bornes déjà insérées se positionnent. D'autres ont de nombreux trous. Dans ce cas, la carte ne peut être glissée d'une position à l'autre mais doit être levée.

Le bloc peut être en métal, par exemple de l'acier ou de l'aluminium, ou en matière plastique et il convient qu'il soit suffisamment rigide pour supporter les forces d'insertion. Dans tous les cas, la carte imprimée ne doit subir aucun dommage. Il convient que la hauteur du bloc support soit suffisante pour accepter la longueur totale de la borne insérée.

Section 4: Practical guidance

4.1 Current-carrying capacity

In general, the total area of contact between the press-in section of the press-in termination and the metal plating of the plated-through hole in a printed board of a press-in connection made in accordance with this standard should result in a larger cross-section than that of the minimum press-in termination cross-section. Therefore, the current-carrying capacity of the press-in connection will be at least equal to that of the press-in termination.

4.2 Tool information

4.2.1 Termination insertion tool

Generally a termination insertion tool is required to insert the termination into the printed board. The tool shall be able to apply the insertion force on those parts of the termination which are designed and intended for this purpose. The tool should also provide for a correct insertion depth of the termination in the printed board. This may be arranged by a depth stop. Care should be taken that functional surfaces of the termination are spared and also that the printed board remains undamaged by the insertion tool.

Different kinds of termination insertion tools are used, such as:

- a) single-termination insertion tool, mostly power operated with an automatic positioning device. This tool is especially used in those cases where a large number of terminations should be inserted in a free pattern;
- b) comb insertion tool. The tool is used in those cases where terminations in a fixed pattern should be inserted, for example in a row with a constant pitch. The tool can be manually or power operated;
- c) assembly insertion tool. In some cases the terminations are part of a pre-assembled product, for example, a connector. Then a specially designed tool should be used. This tool applies the force directly on the terminations or pushes on another part of the pre-assembled product which should be strong enough to pass the force on to the terminations.

4.2.2 Support block

During insertion of the terminations the printed board should be supported by a device specially designed for that purpose. It should support the printed board as close as possible to the hole in which the termination is inserted and it should be large enough to carry the printed board to prevent bow.

Different kinds of support blocks are used. Some are provided with length slots in which already inserted terminations are positioned. Others have a number of holes. In such cases the printed board cannot be slid from one position to another but has to be lifted.

The block can be made of metal, for example, steel or aluminium, or of plastic material and it should be of sufficient strength to withstand the insertion forces. Care should be taken at all times to avoid damage to the printed board. In addition, the height of the support block should be such that the total length of the inserted termination can be accepted.

4.2.3 *Outil de réparation*

Lorsqu'une borne doit être retirée, il convient qu'un outil adapté soit utilisé. Dans la plupart des cas il est très simple. L'outil mis en position pousse sur la borne dans la direction opposée à son insertion.

Il faut s'assurer que la carte imprimée est correctement maintenue et qu'elle n'est pas endommagée. Il convient que la borne ne soit pas utilisée une seconde fois et soit remplacée par une autre.

Il y a lieu d'effectuer l'insertion d'une borne pour réparation avec un outil particulier adapté à cette opération.

Cet outil est en général très simple, pour une seule borne, sans guidage et sans butée de profondeur.

Pendant l'insertion d'une borne pour réparation, il convient de s'assurer que son orientation et sa profondeur d'insertion sont correctes et que la carte imprimée n'est pas endommagée.

4.3 Informations sur les bornes

4.3.1 *Généralités*

Deux types de bornes CIF sont utilisées:

- les bornes CIF massives;
- les bornes CIF élastiques.

Dans le cas des bornes massives, il convient que la force nécessaire pour établir une bonne stabilité mécanique et électrique, soit générée par la déformation du trou métallisé de la carte imprimée. Dans le cas des bornes élastiques, c'est l'élément CIF qui, avant tout, est soumis à une déformation plastique, son élasticité résiduelle générant la force nécessaire alors que le trou métallisé ne se déforme pas ou que du moins, sa déformation est bien inférieure à celle provoquée par les bornes massives.

De très nombreux modèles d'éléments CIF sont utilisés. La figure 9 montre quelques exemples de CIF massives alors que la figure 10 montre des exemples de CIF élastiques.

Il faut noter que les performances des bornes CIF peuvent varier d'un type à l'autre et dans un même type d'un modèle à l'autre. Il faut donc s'assurer que la borne CIF choisie correspond bien à l'utilisation qui en est faite.

4.3.2 *Caractéristiques de conception*

Par conception, il convient que les bornes CIF soient telles que:

- toutes les faces de la borne CIF venant en contact avec le trou métallisé n'endommagent pas la métallisation du trou et assure la plus grande surface possible étanche aux gaz;
- l'élément CIF ait un chanfrein d'entrée;
- la borne CIF soit munie d'un dispositif d'insertion, par exemple un épaulement ou une face appropriée, pour appliquer la force nécessaire à l'insertion.

4.2.3 Termination repair tool

When a termination is to be removed a specially designed tool should be used. In most cases it is a simple one. Such a tool pushes the termination out opposite to the direction in which it is inserted.

Care should be taken that the printed board is properly supported and that it is not damaged. The termination should not be used a second time and should be replaced by another one.

The insertion of a single repair termination should be carried out by a specially designed tool.

This tool is usually a simple, single special tool without guiding or positioning features.

During insertion of a repair termination, care should be taken that the termination is inserted in the proper direction, to the correct depth and without damaging of the printed board.

4.3 Termination Information

4.3.1 General

Two types of press-in terminations are in use:

- solid press-in terminations;
- compliant press-in terminations.

In the case of solid press-in terminations, the force necessary to establish a good mechanical and electrical stability should be generated by the deformation of the plated-through hole of the printed board. In the case of compliant press-in terminations, it is mainly the press-in section which will be deformed plastically; elastically generating the necessary force, while the deformation of the plated-through hole does not occur or is much less than in the case of a solid press-in termination.

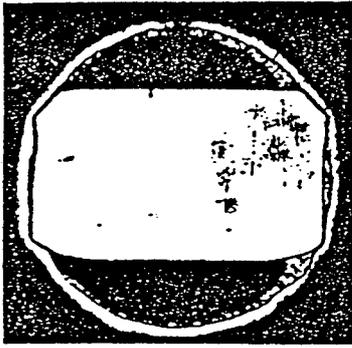
There is a wide variety in the design of press-in sections in use. Some examples of solid press-in sections are shown in figure 9 and some examples of compliant press-in sections are shown in figure 10.

It should be noted that performance may vary within and between the two types of terminations. Care should be taken to ensure that the termination is suitable for its intended application.

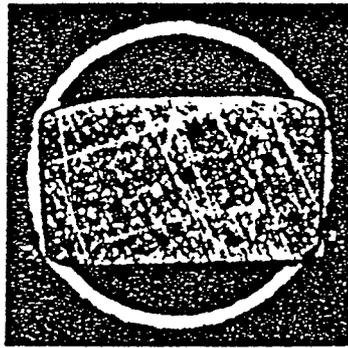
4.3.2 Design features

The design of a press-in termination should be such that:

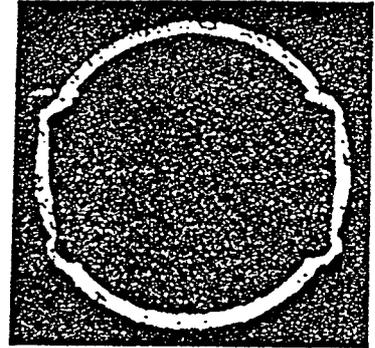
- all edges of the press-in termination which come into contact with the plated-through hole are made so as to avoid any damage to the metal plating of the plated-through hole and to ensure that the largest possible gas-tight area is achieved;
- the press-in sections are provided with a lead in;
- the press-in termination is provided with any means, e.g. a shoulder or a suitable surface, on which the press-in force can be applied.



Borne formée
chanfreinée



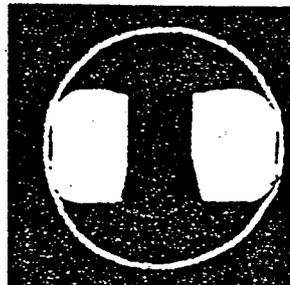
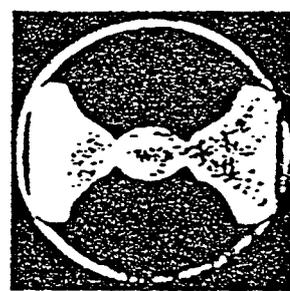
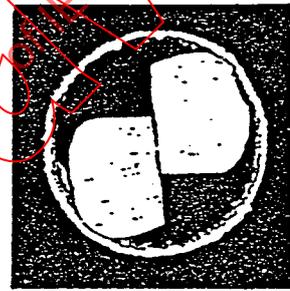
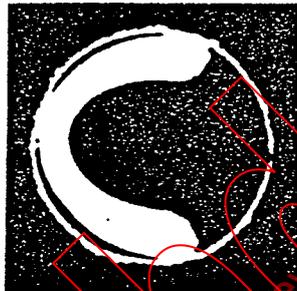
Borne découpée



Trou métallisé après
avoir retiré la borne

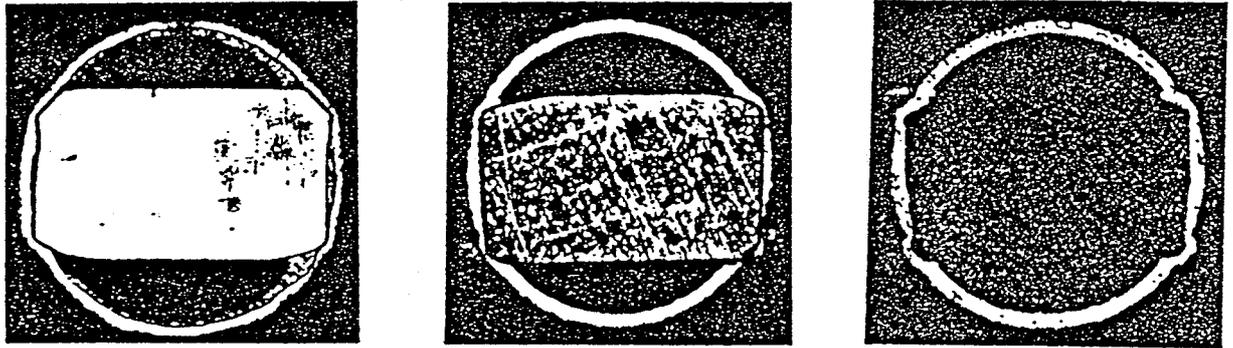
Figure 9 – Exemples de CIF massives

CEI 022/95



CEI 023/95

Figure 10 – Exemples de CIF élastiques



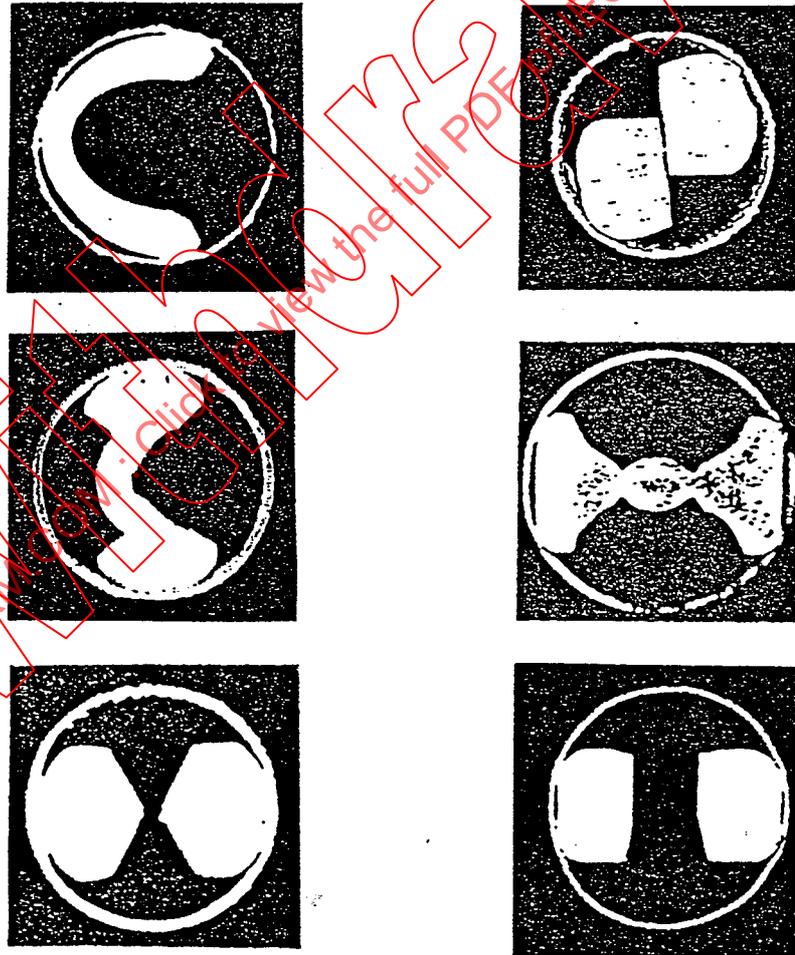
Formed chamfered post (termination)

Stamped post (termination)

Plated-through hole with press-in post (termination) removed

IEC 022/95

Figure 9 – Examples of solid press-in sections



IEC 023/95

Figure 10 – Examples of compliant press-in sections

4.3.3 *Matières*

Les bornes CIF sont souvent intégrées à un contact (mâle ou femelle) d'un connecteur et sont, de ce fait, du même alliage cuivreux que celui-ci: cuivre-étain (bronze), cuivre-zinc (laiton) ou cuivre au béryllium. Le choix de cette matière dépend des dimensions et de la fonction de la pièce mais doit également convenir à une bonne connexion électrique stable.

NOTE – Certaines matières, par exemple des alliages cuivre-nickel-zinc, peuvent nécessiter une force d'extraction plus élevée que celle prescrite en 3.2.2.3 et donnée en 4.5.2.

Toutes les matières sont sujettes à la relaxation sous contrainte qui dépend de la durée, de la température et de la contrainte.

Il convient que la matière et la conception de la borne soient telles que la force qui maintient la connexion ne décroît pas dans le temps d'une manière telle que la connexion subisse une augmentation de résistance inacceptable.

4.3.4 *Traitements de surface*

Les matières de revêtement indiquées en 2.3.3 sont normalement utilisées. D'autres matières de revêtement peuvent être utilisées à condition que leur aptitude ait été prouvée. Dans ce cas, il convient que le programme d'essai complet soit appliqué.

4.3.5 *Borne CIF associée à une borne pour connexions enroulées*

Les bornes CIF sont souvent associées à une borne pour connexions enroulées. Il convient généralement que cette dernière soit conforme à la CEI 352-1.

4.3.5.1 *Dimensions et matières de la borne pour connexions enroulées*

Il convient que la diagonale de la borne soit plus petite que le diamètre minimal du trou métallisé de la carte puisque la borne doit passer par ce trou lors de l'opération d'insertion.

Pour être sûr d'avoir de bonnes connexions enroulées, il convient que la borne ait une dureté en accord avec 7.1 de la CEI 352-1.

4.3.5.2 *Tenue axiale des bornes CIF associées à une borne pour connexions enroulées*

Les bornes CIF associées à des connexions enroulées sont soumises au cours du câblage à des forces axiales. En conséquence, il convient que la tenue axiale de ces bornes soit conforme à 7.10 de la CEI 352-1.

Pour plus d'information, voir aussi 4.5.2.

4.3.5.3 *Efforts de torsion*

Il convient que les bornes CIF supportent des contraintes modérées de torsion sur la connexion sans conséquence sur les performances électriques et mécaniques.

Les bornes CIF associées à des connexions enroulées sont soumises au cours du câblage à des efforts de torsion. En conséquence, il convient que la tenue à la torsion de ces bornes soit conforme à 7.10 de la CEI 352-1.

4.3.3 *Materials*

The press-in terminations will often be an integral part of a connector element (male or female) and therefore of the same copper-based alloy, such as copper-tin (bronze), copper-zinc (brass) or beryllium copper. The choice of material will depend upon the size and function of the part but should equally be suited to the requirements of a good, stable electrical connection.

NOTE – Certain materials, for example unplated copper-nickel-zinc alloys, may require a minimum push-out force higher than that prescribed in 3.2.2.3 and given in 4.5.2.

All materials are subject to stress relaxation depending on time, temperature and stress.

The termination material and design should be such that the force maintaining the connection will not decrease with time to a degree where the connection suffers an unacceptable increase in resistance.

4.3.4 *Surface finishes*

The plating materials specified in 2.3.3 are normally used. Other plating materials may be used, provided their suitability has been proven. In that case the full test schedule should be applied.

4.3.5 *Press-in termination with wrap post*

Press-in terminations are often provided with a wrap post. This wrap post generally should comply with IEC 352-1.

4.3.5.1 *Dimensions and materials of the wrap post*

The diagonal of a wrap post should be smaller than the minimum diameter of the plated-through hole in the printed board since the wrap post has to pass through the hole when carrying out the press-in process.

To ensure reliable wrapped connections, the wrap post should have a hardness in accordance with 7.1 of IEC 352-1.

4.3.5.2 *Axial strength of press-in connections with wrap posts*

Press-in connections with wrap posts are subjected to axial forces during the wrapping process. Therefore the axial strength of a press-in connection having a press-in termination with such a wrap post should be in accordance with 7.10 of IEC 352-1.

For further information, see also 4.5.2.

4.3.5.3 *Torsional strength*

Press-in connections should withstand limited torsional stresses on the inserted press-in termination without impairment of the mechanical and electrical performance.

Press-in connections with wrap posts are subjected to torsional forces during the wrapping process. Therefore the torsional strength of a press-in connection having a press-in termination with such a wrap post should be in accordance with 7.10 of IEC 352-1.

Il convient de vérifier la tenue au couple suivant la description ci-après:

- il convient que la borne pour connexions enroulées associée à la CIF soit câblée avec le nombre maximal de connexions indiqué en spécification particulière, en accord avec 9.1 de la CEI 352-1;
- il convient d'utiliser le type de fil indiqué en spécification particulière;
- il convient de dérouler ensuite toutes les connexions enroulées en accord avec 9.4 de la CEI 352-1;
- il convient que la borne CIF soit conforme aux exigences de force d'extraction définies en 3.2.2.3.

Il convient que la borne CIF supporte un couple minimal de 0,02 Nm.

4.3.5.4 *Tolérance de position de la borne pour connexions enroulées*

Il convient que la borne CIF associée à des connexions enroulées soit conforme aux exigences de position de la borne et de son extrémité qui sont définies en 7.10 de la CEI 352-1.

4.3.6 *Bornes CIF associées à des contacts pour connecteur de reprise*

Les bornes CIF sont souvent associées à des contacts pour connecteur de reprise. En général, la partie avant du contact, rigide ou élastique, est adaptée à l'insertion/extraction d'une carte imprimée et l'extrémité arrière, contact mâle, est adaptée pour l'insertion /extraction d'un connecteur de reprise.

Il convient que les divers éléments de contact soient conformes à la spécification particulière du connecteur concerné.

4.3.6.1 *Tenue axiale des bornes CIF associées à des contacts pour connecteur*

Les bornes CIF associées à des contacts pour connecteur sont soumises à des forces axiales au cours des insertions ou des extractions de la carte imprimée et/ou du connecteur de reprise.

Des informations sur les forces axiales auxquelles on peut s'attendre sont données en 4.5.2.

4.3.6.2 *Tolérance de position des contacts*

Lorsqu'une borne CIF est destinée à être intégrée à un connecteur multicontact, il convient que les exigences du connecteur, plus particulièrement celles en rapport avec les dimensions, les tolérances de position, le niveau des contacts, soient respectées en portant une attention particulière à la flèche de la carte et au niveau des extrémités des contacts (séquencement).

4.4 Informations sur les cartes imprimées

4.4.1 Généralités

Il convient que les cartes imprimées soient compatibles avec la technologie des CIF en ce qui concerne la matière, la conception et les dimensions.

Resistance to torque should be checked according to the following description:

- the wrap post, being a part of the inserted press-in termination, should be provided with the maximum number of wrapped connections specified in the detail specification, according to 9.1 of IEC 352-1;
- a wire type as specified in the detail specification should be used;
- all wrapped connections on the wrap post should subsequently be unwrapped according to 9.4 of IEC 352-1;
- the press-in connection should meet the requirements of the push-out force test according to 3.2.2.3.

The press-in connection should withstand a minimum torque of 0,02 Nm.

4.3.5.4 *Position of the wrap post*

Press-in connections with wrap posts should meet the requirements on post position and tip plane according to 7.10 of IEC 352-1.

4.3.6 *Press-in terminations with connector contact elements*

Press-in terminations are often provided with connector contact elements. Usually there is a contact blade or spring at the front end of the termination, suitable for insertion/withdrawal of a printed board and/or a contact blade at the rear end of the termination suitable for insertion/withdrawal of a free connector.

These connector contact elements should be in accordance with the relevant connector specifications.

4.3.6.1 *Axial strength of press-in connections with connector contact elements*

Press-in connections with connector contact elements are subjected to axial forces during insertion and withdrawal of printed-board assemblies and/or free connectors.

For information on axial forces to be expected, see 4.5.2.

4.3.6.2 *Position of contacts*

Where press-in terminations are intended to be parts of a multipole connector, the connector requirements regarding dimensions and tolerances on position and level of the contacts should be met, particularly with regard to printed-board bending and level of contact tips (normal/premating).

4.4 **Printed-board information**

4.4.1 *General*

Printed boards should be compatible with the press-in technology with respect to materials, design and dimensions.

4.4.2 Matières

Des matières autres que celles spécifiées en 2.4.1 peuvent être utilisées à condition que leur aptitude soit prouvée.

Dans ce cas, il convient d'appliquer le programme d'essai complet de 3.3.3 (voir 3.1.1).

4.4.3 Dimensions

L'épaisseur totale des cartes imprimées doit être de préférence supérieure à 1,5 mm afin d'avoir une longueur utile de CIF minimale recommandée de 1,3 mm.

Des épaisseurs plus faibles peuvent être utilisées à condition que l'aptitude de la carte soit prouvée. Dans ce cas, il convient d'appliquer le programme d'essai complet de 3.3.3 (voir 3.1.1).

Pour l'épaisseur des cartes imprimées empilées voir 4.4.5.

4.4.4 Trou métallisé

Pour obtenir une connexion CIF de bonne qualité il convient que les bornes CIF et les trous métallisés de la carte soient compatibles.

Les paramètres essentiels, de grande importance pour la qualité de la CIF, sont:

- a) borne CIF
 - conception;
 - caractéristiques de la matière;
 - dimensions;
 - caractéristiques de surface (traitement de surface, rugosité, etc.);
- b) les diamètres du trou

Tableau 4 – Trous métallisés finis

Diamètre du trou métallisé fini mm		Epaisseur de métallisation des trous
Borne à CIF massive	Borne à CIF élastique	
–	0,55 ^{+0,02} –0,03	Cuivre ≥ 25 µm ou cuivre ≥ 25 µm plus étain ou étain/plomb ≤ 15 µm
–	0,6 ^{+0,05} –0,03	
–	0,75 ^{+0,05} –0,1	
1,2 ^{+0,04} –0,06	1,2 ± 0,09	
1,5 ± 0,05	1,5 ^{+0,10} –0,05	
2,0 ^{+0,04} –0,06	2,0 ± 0,09	