



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Solderless connections –**

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

**Connexions sans soudure –**

**Partie 5: Connexions insérées à force – Exigences générales, méthodes d'essai et guide pratique**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX



---

ICS 31.220.10

ISBN 978-2-88912-919-5

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

## CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope and object.....	7
2 Normative references .....	7
3 Terms and definitions .....	8
4 Requirements .....	9
4.1 General .....	9
4.2 Tools .....	9
4.2.1 General .....	9
4.2.2 Tools evaluation .....	9
4.3 Press-in terminations.....	9
4.3.1 Materials .....	9
4.3.2 Dimensions of the press-in zone.....	9
4.3.3 Dimensions of the plated through hole.....	9
4.3.4 Surface finishes.....	9
4.4 Test boards .....	10
4.4.1 General .....	10
4.4.2 Materials .....	10
4.4.3 Thickness of test boards.....	10
4.4.4 Plated-through hole .....	10
4.5 Press-in connections .....	12
4.6 Manufacturer’s specification.....	12
5 Tests .....	13
5.1 General remarks.....	13
5.1.1 General .....	13
5.1.2 Standard conditions for testing .....	13
5.1.3 Mounting of specimens .....	14
5.2 Test and measuring methods .....	14
5.2.1 General examination.....	14
5.2.2 Mechanical tests.....	14
5.2.3 Electrical tests .....	18
5.2.4 Climatic tests.....	19
5.3 Test schedules .....	20
5.3.1 General .....	20
5.3.2 Qualification test schedule.....	20
5.3.3 Flow chart .....	22
5.3.4 Application test schedule .....	22
5.4 Test report .....	23
5.4.1 Qualification test report .....	23
5.4.2 Application test report.....	24
Annex A (informative) Practical guidance.....	25
Bibliography.....	32
Figure 1 – Plated-through hole.....	10
Figure 2 – Location and example of the transversal microsection for measuring the copper thickness.....	11

Figure 3 – Example of hole ranges.....	12
Figure 4 – Test arrangement, bending .....	15
Figure 5 – Test arrangement – push-out force .....	16
Figure 6 – Transverse section of a press-in connection.....	17
Figure 7 – Longitudinal section of a press-in connection .....	18
Figure 8 – Test arrangement for contact resistance .....	19
Figure 9 – Qualification test schedule .....	22
Figure A.1 – Example of a termination removal tool .....	29
Figure A.2 – Conceptual composition of a four-layer printed circuit-board .....	30
Table 1 – Plated-through hole requirements for test boards .....	11
Table 2 – Vibration, preferred test severities .....	17
Table 3 – Qualification test schedule – Test group A.....	20
Table 4 – Qualification test schedule – Test group B.....	21
Table 5 – Qualification test schedule – Test group C .....	21
Table 6 – Application test schedule – Test group D.....	23
Table A.1 – Example for dimensioning the hole.....	31

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### SOLDERLESS CONNECTIONS –

#### Part 5: Press-in connections – General requirements, test methods and practical guidance

#### FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60352-5 has been prepared by subcommittee 48B: Connectors, of IEC technical committee 48: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2008. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) Enhancement of Annex A and further application remarks are added.
- b) Editorial changes throughout the standard to prevent the document from being misunderstood as specification for establishing press-in connection in total.
- c) Deletion of all tables with hole dimensions. Historically the hole dimensions were constrained because of the dimensions of the wire wrap and clip connections posts. Since

these connection technologies are no longer commonly used, the design requirements are no longer practical.

- d) Inclusion of additional figures and one table in 4.4.4 to define tolerance ranges for holes in test-boards and to illustrate them.
- e) Inclusion of a requirement for the thickness of the test-board in 4.4.

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

FDIS	Report on voting
48B/2276/FDIS	48B/2286/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.

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

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

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

The contents of the corrigendum of September 2014 have been included in this copy.

## INTRODUCTION

This part of IEC 60352 includes requirements, tests and practical guidance information.

Two test schedules are provided.

- a) The qualification test schedule applies to individual press-in connections (press-in zone).  
They are tested to the specification provided by the manufacturer of the press-in termination (see 4.6) taking into account the requirements of Clause 4.  
The qualification is independent of the application of the press-in zone in a component.
- b) The application test schedule applies to press-in connections which are part of a component and are already qualified to the qualification test schedule.  
Test sequences focus on the performance of the press-in connection which is affected by the implementation in a component.

As the manufacturer of the press-in termination has to provide the main part of the information needed for qualification, the word "manufacturer" is used throughout this standard for simplicity.

IEC Guide 109 advocates the need to minimise the impact of a product on the natural environment throughout the product life cycle.

## **SOLDERLESS CONNECTIONS –**

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

#### **1 Scope and object**

This part of IEC 60352 is applicable to solderless press-in connections for use in telecommunication equipment and in electronic devices employing similar techniques.

The press-in connection consists of a termination having a suitable press-in zone which is inserted into a plated-through hole of a double-sided or multilayer printed board.

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.

The object of this part of IEC 60352 is to determine the suitability of press-in connections under mechanical, electrical and atmospheric conditions as specified by the manufacturer of the press-in termination and to provide a means of comparing test results when the tools used to make the connections are of different designs or manufacture.

#### **2 Normative references**

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050(581):2008, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 581: Electromechanical components for electronic equipment*

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*  
Amendment 1 (1992)

IEC 60352-1:1997, *Solderless connections – Part 1: Wrapped connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 60512 (all parts), *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements*

IEC 60512-1-100, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 1-100: General – Applicable publications*

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

IEC 61249 (all parts), *Materials for printed boards and other interconnecting structures*

IEC 62326-4:1996, *Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Sectional specification*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	36
INTRODUCTION.....	38
1 Domaine d'application et objet.....	39
2 Références normatives.....	39
3 Termes et définitions .....	40
4 Exigences .....	41
4.1 Généralités.....	41
4.2 Outils .....	41
4.2.1 Généralités.....	41
4.2.2 Evaluation des outils .....	41
4.3 Bornes pour connexion insérée à force.....	41
4.3.1 Matériaux .....	41
4.3.2 Dimensions de la zone d'insertion à force.....	41
4.3.3 Dimensions du trou métallisé.....	42
4.3.4 Traitements de surface .....	42
4.4 Cartes d'essai .....	42
4.4.1 Généralités.....	42
4.4.2 Matériaux .....	42
4.4.3 Epaisseur des cartes d'essai .....	42
4.4.4 Trou métallisé.....	42
4.5 Connexions insérées à force .....	45
4.6 Spécification du fabricant .....	45
5 Essais .....	46
5.1 Remarques générales .....	46
5.1.1 Généralités.....	46
5.1.2 Conditions normales d'essais .....	46
5.1.3 Montage des spécimens .....	46
5.2 Méthodes de mesure et d'essai .....	47
5.2.1 Examen général .....	47
5.2.2 Essais mécaniques.....	47
5.2.3 Essais électriques .....	51
5.2.4 Essais climatiques .....	51
5.3 Programmes d'essais .....	52
5.3.1 Généralités.....	52
5.3.2 Programme d'essais de qualification.....	52
5.3.3 Tableau synoptique .....	55
5.3.4 Programme d'essais d'application .....	56
5.4 Rapport d'essais.....	57
5.4.1 Rapport d'essais de qualification .....	57
5.4.2 Rapport d'essais d'application .....	57
Annexe A (informative) Guide pratique.....	59
Bibliographie.....	66
Figure 1 – Trou métallisé .....	43
Figure 2 – Emplacement et exemple de la micro-section transversale pour mesurer l'épaisseur du cuivre .....	44



Figure 3 – Exemple de gammes de trou .....	44
Figure 4 – Montage d'essai, pliage.....	47
Figure 5 – Montage d'essai – force d'extraction .....	48
Figure 6 – Coupe transversale d'une connexion insérée à force.....	50
Figure 7 – Coupe longitudinale d'une connexion insérée à force .....	50
Figure 8 – Montage d'essai pour la résistance de contact .....	51
Figure 9 – Programme d'essais de qualification .....	55
Figure A.1 – Exemple d'outil d'extraction de borne.....	63
Figure A.2 – Composition conceptuelle d'une carte de circuit imprimé à quatre couches.....	64
Tableau 1 – Exigences du trou métallisé pour les cartes d'essai .....	43
Tableau 2 – Vibrations, sévérités d'essais préférentielles .....	49
Tableau 3 – Programme d'essais de qualification – Groupe d'essais A .....	53
Tableau 4 – Programme d'essais de qualification – Groupe d'essais B .....	53
Tableau 5 – Programme d'essais de qualification – Groupe d'essais C .....	54
Tableau 6 – Programme d'essais d'application – Groupe d'essais D .....	56
Tableau A.1 – Exemple de dimensionnement du trou .....	65

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### CONNEXIONS SANS SOUDURE –

#### Partie 5: Connexions insérées à force – Exigences générales, méthodes d'essai et guide pratique

##### AVANT-PROPOS

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

La Norme Internationale CEI 60352-5 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.

La présente quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2008, et constitue une révision technique.

Les principales modifications techniques apportées par rapport à l'édition précédente sont:

- a) Amélioration de l'Annexe A et ajout de remarques d'application supplémentaires.
- b) Modifications rédactionnelles dans toute la norme pour empêcher que le document soit mal compris en tant que spécification pour l'établissement de la connexion insérée en totalité.

- c) Suppression de tous les tableaux avec des dimensions de trou. Historiquement, les dimensions des trous ont été contraintes en raison des dimensions de borne pour les connexions enroulées et les connexions par clip. Puisque ces technologies de connexion ne sont plus communément utilisées, les exigences de conception ne sont plus pratiques.
- d) Intégration de figures complémentaires et d'un tableau en 4.4.4 pour définir les plages de tolérance pour les trous dans la carte d'essai et pour les illustrer.
- e) Prise en compte d'une exigence sur l'épaisseur de la carte d'essai en 4.4.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
48B/2276/FDIS	48B/2286/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.

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

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

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

Le contenu du corrigendum de septembre 2014 a été pris en considération dans cet exemplaire.

## INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60352 contient des exigences, des essais et un guide pratique.

Deux programmes d'essais sont proposés.

- a) Le programme d'essais de qualification est destiné à être utilisé pour les connexions insérées à force prises isolément (zone d'insertion à force).

Elles sont essayées en accord avec la spécification fournie par le fabricant de la borne pour connexion insérée à force (voir 4.6), en tenant compte des exigences de l'Article 4.

La qualification est indépendante de l'application de la zone d'insertion à force sur le composant.

- b) Le programme d'essais d'application est destiné aux connexions insérées à force faisant partie d'un composant et qui sont déjà qualifiées selon le programme d'essais de qualification.

Les séquences d'essais concernent essentiellement les performances de la connexion insérée à force qui sont affectées par la mise en œuvre dans un composant.

Comme le fabricant de la borne pour connexion insérée à force doit fournir la plus grande partie des informations nécessaires à la qualification, le mot "fabricant" est repris tout au long de cette norme pour simplifier.

Le Guide 109 de la CEI met en évidence le besoin de réduire l'incidence d'un produit sur l'environnement naturel tout au long du cycle de vie du produit.

## CONNEXIONS SANS SOUDURE –

### Partie 5: Connexions insérées à force – Exigences générales, méthodes d'essai et guide pratique

#### 1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60352 est applicable aux connexions insérées à force sans soudure utilisées dans les équipements de télécommunication et les systèmes électroniques employant des techniques similaires.

Une connexion insérée à force comprend une borne ayant une zone d'insertion à force adaptée qui est insérée dans un trou métallisé d'une carte imprimée double face ou multicouche.

Des informations sur les matériaux et des résultats en retour d'expérience industrielle sont inclus en plus des méthodes d'essais, pour assurer des connexions électriquement stables dans les conditions d'environnement prescrites.

L'objet de la présente partie de la CEI 60352 est de déterminer la conformité des connexions insérées à force dans des conditions mécaniques, électriques et atmosphériques spécifiées par le fabricant du contact inséré à force, et de fournir un moyen de comparaison des résultats d'essais lorsque les outils utilisés pour réaliser les connexions sont de conception ou de fabrication différente.

#### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050(581):2008, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques*

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*  
Amendement 1 (1992)

CEI 60352-1:1997, *Connexions sans soudure – Partie 1: Connexions enroulées – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique*

CEI 60512 (toutes les parties), *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures*

CEI 60512-1-100, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 1-100: Généralités – Publications applicables*

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

CEI 61249 (toutes les parties), *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion*

CEI 62326-4:1996, *Cartes imprimées – Partie 4: Cartes imprimées multicouches rigides avec connexions intercouches – Spécification intermédiaire*