



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

W

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 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 Surface finishes	9
4.3.4 Design features	10
4.4 Printed boards.....	10
4.4.1 General	10
4.4.2 Materials.....	10
4.4.3 Thickness of printed boards	10
4.4.4 Plated-through hole.....	10
4.5 Press-in connections	11
4.6 Manufacturer's specification	11
5 Tests.....	12
5.1 General.....	12
5.1.1 General remarks.....	12
5.1.2 Standard conditions for testing.....	13
5.1.3 Mounting of specimens/sets of parts	13
5.2 Test and measuring methods.....	13
5.2.1 General examination.....	13
5.2.2 Mechanical tests.....	14
5.2.3 Electrical tests	18
5.2.4 Climatic tests.....	18
5.3 Test schedules	19
5.3.1 General	19
5.3.2 Qualification test schedule	19
5.3.3 Application test schedule	21
5.3.4 Flow chart.....	23
5.4 Test report.....	24
5.4.1 Qualification test report.....	24
5.4.2 Application test report.....	24
6 Practical guidance	25
6.1 Current-carrying capacity.....	25
6.2 Tool information.....	25
6.2.1 Termination insertion tool.....	25
6.2.2 Support block	25
6.2.3 Termination removal tool.....	26

6.3	Termination information	26
6.3.1	General	26
6.3.2	Design features	26
6.3.3	Materials and surface finishes	26
6.3.4	Press-in termination with wrap post	27
6.3.5	Press-in terminations with connector contact elements	27
6.4	Printed board information	28
6.4.1	General	28
6.4.2	Plated-through hole	28
6.5	Connection information	29
6.5.1	General	29
6.5.2	Repair of press-in connections	30
6.5.3	Combination of press-in connections and soldered connections	31
6.5.4	Bimetallic electrolytic corrosion effects	31
Annex A (normative) Solid press-in terminations		32
Annex B (informative) Plated through hole tolerance range		34
Bibliography		36
Figure 1 – Test arrangement, bending		14
Figure 2 – Test arrangement – push-out force		15
Figure 3 – Transverse section of a press-in connection		17
Figure 4 – Longitudinal section of a press-in connection		17
Figure 5 – Test arrangement for contact resistance		18
Figure 6 – Qualification test schedule		23
Figure 7 – Press-in connection made with a press-in termination, application level a)		29
Figure 8 – Press-in connection made with a press-in termination, application level b)		30
Figure 9 – Example of a termination removal tool		31
Figure A.1 – Parallelism of a solid press-in zone		33
Figure B.1 – Example of hole ranges		34
Table 1 – Finished plated-through holes		11
Table 2 – Vibration, preferred test severities		16
Table 3 – Push-out force for application level b)		29
Table A.1 – Plated-through holes for solid press-in zones		32

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 third edition cancels and replaces the second edition published in 2001 and its amendment 1 (2003). This edition constitutes a technical revision.

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

- 1) A recommendation to use four layer test boards in 5.1.
- 2) Removal of sample tolerance range requirements in 5.3.2.1; they have been moved to Annex B.
- 3) Subclause 6.4.2 has been modified to clarify that platings other than tin or tin/lead may be used.

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

FDIS	Report on voting
48B/1805A/FDIS	48B/1830/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.

A list of all parts of the IEC 60352 series, under the general title *Solderless connections*, can be found on the IEC website.

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 maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

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 zone (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 zone has to provide the main part of the information needed for qualification, the use of the words "the manufacturer" is implemented 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.

It is understood that some of the materials permitted in this standard may have a negative environmental impact.

As technological advances lead to acceptable alternatives for these materials, they will be eliminated from the standard.

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 specified mechanical, electrical and atmospheric conditions.

Only compliant press-in zones can be qualified according to this part of IEC 60352.

Solid press-in zones are in use. Information about these is given in Annex A.

2 Normative references

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

IEC 60050(581):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 581: Electromechanical components for electronic equipment*
Amendment 1 (1998)

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

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	40
INTRODUCTION	42
1 Domaine d'application et objet	43
2 Références normatives	43
3 Termes et définitions	44
4 Exigences	45
4.1 Généralités	45
4.2 Outils	45
4.2.1 Evaluation des outils	45
4.3 Bornes pour connexion insérée à force	45
4.3.1 Matériaux	45
4.3.2 Dimensions de la zone d'insertion à force	45
4.3.3 Traitements de surface	46
4.3.4 Caractéristiques de conception	46
4.4 Cartes imprimées	46
4.4.1 Généralités	46
4.4.2 Matériaux	46
4.4.3 Epaisseur des cartes imprimées	46
4.4.4 Trou métallisé	46
4.5 Connexions insérées à force	47
4.6 Spécification du fabricant	48
5 Essais	48
5.1 Remarques générales	48
5.1.1 Généralités	48
5.1.2 Conditions normales d'essai	49
5.1.3 Montage des spécimens/ensembles de pièces	49
5.2 Méthodes de mesure et d'essai	49
5.2.1 Examen général	50
5.2.2 Essais mécaniques	50
5.2.3 Essais électriques	54
5.2.4 Essais climatiques	54
5.3 Programmes d'essais	55
5.3.1 Généralités	55
5.3.2 Programme d'essais de qualification	56
5.3.3 Programme d'essais d'application	57
5.3.4 Tableau synoptique	59
5.4 Rapport d'essais	60
5.4.1 Rapport d'essais de qualification	60
5.4.2 Rapport d'essais d'application	60
6 Guide pratique	61
6.1 Courant limite	61
6.2 Informations sur les outils	61
6.2.1 Outil d'insertion de la borne	61
6.2.2 Bloc support	61
6.2.3 Outil d'extraction de la borne	62

6.3	Informations sur les bornes.....	62
6.3.1	Généralités	62
6.3.2	Caractéristiques de conception	62
6.3.3	Matières et finitions.....	62
6.3.4	Borne CIF associée à une borne pour connexions enroulées	63
6.3.5	Bornes CIF associées à des contacts pour connecteur de reprise.....	63
6.4	Informations sur les cartes imprimées.....	64
6.4.1	Généralités	64
6.4.2	Trou métallisé.....	64
6.5	Informations sur les connexions.....	65
6.5.1	Généralités	65
6.5.2	Réparation des connexions CIF	66
6.5.3	Combinaison de connexions CIF et de connexions soudées	67
6.5.4	Effets de la corrosion électrolytique bimétallique	67
	Annexe A (normative) Bornes massives pour connexions insérées à force (CIF).....	68
	Annexe B (informative) Etendue de tolérance des trous métallisés.....	70
	Bibliographie	72
	Figure 1 – Montage d'essai, pliage	50
	Figure 2 – Montage d'essai – force d'extraction	51
	Figure 3 – Coupe transversale de la connexion CIF	53
	Figure 4 – Coupe longitudinale de la connexion CIF	53
	Figure 5 – Montage d'essai pour la résistance de contact	54
	Figure 6 – Programme d'essais de qualification	59
	Figure 7 – Connexion CIF faite avec une borne CIF de condition d'utilisation a).....	65
	Figure 8 – Connexion CIF réalisée avec une borne CIF de conditions d'utilisation b).....	66
	Figure 9 – Exemple d'outil d'extraction de borne CIF	67
	Figure A.1 – Parallélisme d'une zone massive CIF.....	69
	Figure B.1 – Exemple de gammes de trou	70
	Tableau 1 – Trous métallisés finis	47
	Tableau 2 – Vibrations, sévérités préférentielles.....	52
	Tableau 3 – Force d'extraction pour des conditions d'utilisation b)	65
	Tableau A.1 – Trous métallisés pour zones massives CIF.....	68

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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les publications CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'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. Toute divergence entre toute Publication de la CEI et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente publication CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété ou 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.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2001 et son amendement 1 (2003). Cette édition constitue une révision technique.

La présente édition inclut les modifications techniques significatives suivantes par rapport à l'édition précédente:

- 1) Une recommandation en vue d'utiliser des cartes d'essai à quatre couches en 5.1.
- 2) Le retrait des exigences des gammes de tolérances d'échantillons de 5.3.2.1; elles ont été déplacées dans l'Annexe B.
- 3) Le paragraphe 6.4.2 a été modifié pour expliquer que des revêtements autres que ceux en étain ou étain/plomb peuvent être utilisés.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
48B/1805A/FDIS	48B/1830/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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60352, dont le titre général est *Connexions sans soudure*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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 maintenance 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.

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 zone d'insertion 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'essai concernent essentiellement les performances de la connexion insérée à force qui sont affectées par l'implantation dans un composant.

Comme le fabricant de la zone d'insertion à force doit fournir la plus grande partie de l'information nécessaire 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.

Il est entendu que certains matériaux autorisés dans cette norme sont reconnus comme pouvant avoir un effet négatif sur l'environnement.

Dès que les progrès technologiques conduiront à des alternatives acceptables pour ces matériaux, ils seront éliminés de cette norme.

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.

Seules les zones élastiques d'insertion à force peuvent être qualifiées selon la présente partie de la CEI 60352.

Des zones massives d'insertion à force sont utilisées. Des informations les concernant sont données à l'Annexe A.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050(581):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques*
Amendement 1 (1998)

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

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

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