

DIN EN 60352-5

ICS 31.220.10

Ersatz für
DIN EN 60352-5:2004-07
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Lötfreie Verbindungen –
Teil 5: Einpressverbindungen –
Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise
(IEC 60352-5:2008);
Deutsche Fassung EN 60352-5:2008**

Solderless connections –
Part 5: Press-in connections –
General requirements, test methods and practical guidance (IEC 60352-5:2008);
German version EN 60352-5:2008

Connexions sans soudure –
Partie 5: Connexions insérées à force –
Exigences générales, méthodes d'essai et guide pratique (CEI 60352-5:2008);
Version allemande EN 60352-5:2008

Gesamtumfang 37 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2008-02-01 angenommene EN 60352-5 gilt als DIN-Norm ab 2008-11-01.

Daneben darf DIN EN 60352-5:2004-07 noch bis 2011-02-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60352-5:2006-07.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 651 „Steckverbinder“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 48B „Connectors“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60352-5:2004-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in 5.1 wird empfohlen, für die Prüfungen Leiterplatten mit 4 Lagen zu verwenden;
- b) die Anforderungen an die Grenzabweichung des Lochs in 5.3.2.1 wurden in den Anhang B verschoben;
- c) 6.4.2 wurde so modifiziert, dass andere Metallisierungen als Zinn oder Zinn/Blei verwendet werden dürfen.

Frühere Ausgaben

DIN 41611-5: 1984-09

DIN EN 60352-5: 1995-09, 2002-01, 2004-07

Deutsche Fassung

Lötfreie Verbindungen –
Teil 5: Einpressverbindungen –
Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise
(IEC 60352-5:2008)

Solderless connections –
Part 5: Press-in connections –
General requirements, test methods and
practical guidance
(IEC 60352-5:2008)

Connexions sans soudure –
Partie 5: Connexions insérées à force –
Exigences générales, méthodes d'essai et
guide pratique
(CEI 60352-5:2008)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-02-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2008 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60352-5:2008 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 48B/1805A /FDIS, zukünftige 3. Ausgabe von IEC 60352-5, ausgearbeitet von dem SC 48B „Connectors“ des IEC/TC 48 „Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-02-01 als EN 60352-5 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60352-5:2001 + A1:2003.

EN 60352-5:2008 enthält die folgenden wesentlichen technischen Änderungen gegenüber EN 60352-5:2001:

- in 5.1 wird empfohlen, für die Prüfungen Leiterplatten mit 4 Lagen zu verwenden;
- die Anforderungen an den Toleranzbereich des Lochs in 5.3.2.1 wurden in den Anhang B verschoben;
- 6.4.2 wurde so modifiziert, dass andere Metallisierungen als Zinn oder Zinn/Blei verwendet werden dürfen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2008-11-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-02-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60352-5:2008 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

IEC 61249-2-2 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 61249-2-2:2005 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Anforderungen	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Werkzeuge	8
4.2.1 Beurteilung der Werkzeuge	8
4.3 Einpressstifte	8
4.3.1 Werkstoffe	8
4.3.2 Maße des Einpressbereiches	9
4.3.3 Oberflächenbehandlung	9
4.3.4 Gestaltungsmerkmale	9
4.4 Leiterplatten	9
4.4.1 Allgemeines	9
4.4.2 Werkstoffe	9
4.4.3 Leiterplattendicke	9
4.4.4 Durchmetallisiertes Loch	9
4.5 Einpressverbindungen	10
4.6 Herstellerangaben	11
5 Prüfungen	11
5.1 Allgemeine Bemerkungen	11
5.1.1 Allgemeines	11
5.1.2 Normalklima für Prüfungen	12
5.1.3 Montage der Prüflinge/Satz Teile	12
5.2 Prüf- und Messverfahren	12
5.2.1 Allgemeine Untersuchungen	13
5.2.2 Mechanische Prüfungen	13
5.2.3 Elektrische Prüfungen	17
5.2.4 Klimatische Prüfungen	17
5.3 Prüfprogramme	18
5.3.1 Allgemeines	18
5.3.2 Beurteilungsprüfprogramm	18
5.3.3 Anwendungsprüfprogramm	20
5.3.4 Ablaufdiagramm	22
5.4 Prüfbericht	22

	Seite
5.4.1 Beurteilungsprüfbericht	22
5.4.2 Anwendungsprüfbericht.....	23
6 Anwendungshinweise.....	24
6.1 Strombelastbarkeit.....	24
6.2 Angaben zu Werkzeugen	24
6.2.1 Einpresswerkzeug	24
6.2.2 Haltevorrichtung	24
6.2.3 Stiftausdrückwerkzeug	24
6.3 Angaben zu Einpressstiften.....	25
6.3.1 Allgemeines	25
6.3.2 Gestaltungsmerkmale	25
6.3.3 Werkstoffe und Oberflächenbehandlung.....	25
6.3.4 Einpressstift mit Wickelstift.....	25
6.3.5 Einpressstifte mit Kontaktelementen für Steckverbinder.....	26
6.4 Angaben zu Leiterplatten.....	27
6.4.1 Allgemeines	27
6.4.2 Durchmetallisiertes Loch	27
6.5 Angaben zu Verbindungen	27
6.5.1 Allgemeines	27
6.5.2 Reparatur von Einpressverbindungen.....	29
6.5.3 Kombination von Einpressverbindungen und Lötverbindungen.....	29
6.5.4 Korrosionseffekte durch bimetallische Elektrolyse.....	29
Anhang A (normativ) Massive Einpressstifte	30
4.3.1 Werkstoffe	30
6.3.1 Angaben zu Einpressstiften.....	30
6.3.2 Gestaltungsmerkmale	31
6.5.2 Reparatur von massiven Einpressverbindungen	31
Anhang B (informativ) Grenzabweichung des durchmetallisierten Lochs	32
Literaturhinweise.....	34
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	35
Bild 1 – Prüfanordnung – Biegen.....	13
Bild 2 – Prüfanordnung – Ausdrückkraft.....	14
Bild 3 – Schliiffbild einer Einpressverbindung in Querrichtung.....	16
Bild 4 – Schliiffbild einer Einpressverbindung in Längsrichtung	16
Bild 5 – Prüfanordnung für den Durchgangswiderstand.....	17
Bild 6 – Beurteilungsprüfprogramm	22
Bild 7 – Einpressverbindung mit Einpressstift, Anwendungsstufe a)	28
Bild 8 – Einpressverbindung mit Einpressstift, Anwendungsstufe b)	28

	Seite
Bild 9 – Beispiel für ein Stiftausdrückwerkzeug.....	29
Bild A.1 – Parallelität eines massiven Einpressbereiches.....	31
Bild B.1 – Beispiel für die Grenzabweichungen der Löcher	32
 Tabelle 1 – Oberflächenbehandelte durchmetallisierte Löcher.....	 10
Tabelle 2 – Schwingen, Vorzugsprüfschärfen.....	15
Tabelle 3 – Ausdrückkraft für Anwendungsstufe b)	28
Tabelle A.1 – Durchmetallisierte Löcher für massive Einpressbereiche	30

Einleitung

Dieser Teil der IEC 60352 enthält Anforderungen, Prüfungen und Anwendungshinweise.

Zwei Prüfprogramme sind vorgesehen.

- a) Das Beurteilungsprüfprogramm gilt für einzelne Einpressverbindungen (Einpressbereich).

Diese werden nach den Festlegungen des Herstellers des Einpressbereiches (siehe 4.6) unter Berücksichtigung der Anforderungen von Abschnitt 4 geprüft.

Die Beurteilung ist unabhängig von der Anwendung des Einpressbereiches in einem Bauelement.

- b) Das Anwendungsprüfprogramm gilt für Einpressverbindungen, die Teil eines Bauelementes sind und bereits nach dem Beurteilungsprüfprogramm qualifiziert sind.

Der Prüfablauf richtet sich auf das Verhalten der Einpressverbindung, das durch die Realisierung in einem Bauelement beeinflusst wird.

Da der Hersteller des Einpressbereiches den größten Teil der für die Beurteilung erforderlichen Angaben liefern muss, wurde in der gesamten Norm zur Vereinfachung die Bezeichnung „der Hersteller“ benutzt.

IEC-Guide 109 befürwortet, dass während seiner Lebensdauer der Einfluss eines Produktes auf die natürliche Umgebung möglichst gering ist.

Es wird angenommen, dass bestimmte nach dieser Norm zulässige Werkstoffe einen negativen Einfluss auf die Umwelt haben können.

Wenn der technische Fortschritt zu annehmbaren Alternativen für diese Werkstoffe führt, werden sie aus dieser Norm entfernt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60352 gilt für lötfreie Einpressverbindungen für die Anwendung in Telekommunikationsanlagen und in elektronischen Geräten mit ähnlichen Techniken.

Die Einpressverbindung besteht aus einem Einpressstift mit einem geeigneten Einpressbereich, der in ein durchmetallisiertes Loch einer zweiseitigen oder mehrlagigen Leiterplatte eingepresst ist.

Neben den Prüfverfahren sind Angaben über Werkstoffe und Daten aus der industriellen Erfahrung enthalten, damit elektrisch stabile Verbindungen unter vorgeschriebenen Umweltbedingungen hergestellt werden können.

Zweck dieses Teils der IEC 60352 ist die Bestimmung der Eignung von lötfreien Einpressverbindungen unter festgelegten mechanischen, elektrischen und klimatischen Bedingungen.

Nach diesem Teil der IEC 60352 können nur elastische Einpressbereiche qualifiziert werden.

Es werden massive Einpressbereiche angewendet, weitere Angaben zu diesen siehe Anhang A.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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 (alle Teile), *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 (alle Teile), *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: Attachement (land/joint) considerations – Generic requirements*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050(581) und IEC 60512-1 und die folgenden Begriffe.

3.1

Einpressverbindung

lötfreie Verbindung, die durch Einpressen eines Einpressstiftes in ein durchmetallisiertes Loch einer Leiterplatte hergestellt wird

[IEV 581-03-46]

3.2

Einpressstift (Einpresspfosten)

Anschlussstück mit einem speziell geformten Bereich, der für die Herstellung einer Einpressverbindung geeignet ist

[IEV 581-03-39]

3.2.1

massiver Einpressstift

Einpressstift mit einem massiven Einpressbereich

[IEV 581-03-40]

3.2.2

elastischer Einpressstift

Einpressstift mit einem elastischen Einpressbereich

[IEV 581-03-41]

3.3

Einpressbereich

speziell geformter Teil eines Einpressstiftes, der für die Herstellung einer lötfreien Einpressverbindung geeignet ist

[IEV 581-03-52]

3.4

Einpresswerkzeug

Einrichtung zum Einpressen von Einpressstiften oder mit Einpressstiften bestückter Bauelemente in eine Leiterplatte

[IEV 581-05-22]

3.5

Ausziehwerkzeug

Einrichtung zum Herausziehen eines Einpressstiftes aus einer Leiterplatte

[IEV 581-05-23]

3.6

Teil

Einpressstifte und eine Leiterplatte mit durchmetallisierten Löchern. Die Einpressstifte sind nicht in die Leiterplatte eingepresst

3.7

Prüfling

Leiterplatte oder Teil einer Leiterplatte mit einer eingepressten Einpressverbindung mit oder ohne Bauelementgehäuse

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt gilt nur für elastische Einpressbereiche. Massive Einpressbereiche siehe Anhang A.

Die Verbindungen müssen sorgfältig und fachgemäß hergestellt werden und dem Stand der Technik entsprechen.

4.2 Werkzeuge

Werkzeuge sind nach den Anweisungen und Maßen des Herstellers einzusetzen und zu überwachen.

Die Werkzeuge müssen während ihrer Gebrauchsdauer gleichmäßig zuverlässige Verbindungen herstellen können.

Die Werkzeuge müssen so ausgeführt sein, dass sie bei einwandfreiem Gebrauch den Einpressstift oder die Leiterplatte nicht beschädigen.

4.2.1 Beurteilung der Werkzeuge

Die Ausführung der Werkzeuge wird durch die Prüfung der Verbindungen beurteilt, die mit diesen Werkzeugen hergestellt worden sind. Die Prüfungen sind nach 4.5 und 5.1.2 durchzuführen. Die Anforderungen in 4.6 d) und 5.2.1.4 sind einzuhalten.

4.3 Einpressstifte

4.3.1 Werkstoffe

Der im Einpressbereich verwendete Werkstoffe muss vom Hersteller festgelegt werden.

Angaben über Werkstoffe siehe 6.3.3.

4.3.2 Maße des Einpressbereiches

Das Verhalten einer Einpressverbindung hängt von den Maßen des speziell geformten Einpressbereiches und den für den Einpressstift verwendeten Werkstoffen in Verbindung mit den Maßen und Werkstoffen des durchmetallisierten Loches in der Leiterplatte ab. Maße und Form sowie Grenzabmaße des Einpressbereiches müssen vom Hersteller festgelegt werden.

ANMERKUNG Maße für durchmetallisierte Löcher siehe 4.4.4.2.

4.3.3 Oberflächenbehandlung

Der Einpressbereich des Einpressstiftes muss entweder blank oder metallisiert sein. Die Oberflächenbehandlung muss vom Hersteller festgelegt werden.

Die Oberfläche muss frei von schädlichen Verunreinigungen oder Korrosion sein. Angaben zur Oberflächenbehandlung siehe 6.3.3.

4.3.4 Gestaltungsmerkmale

Für die Form des Einpressbereiches gibt es eine Vielzahl von Ausführungsmöglichkeiten.

Der Einpressstift ist so auszuführen, dass durch Einpressen des Einpressbereiches bis zu einer vorbestimmten Tiefe in ein bestimmtes durchmetallisiertes Loch in der Leiterplatte eine Einpressverbindung erzielt wird.

Einpressstifte und ihre Einpressbereiche sind so zu gestalten und zu fertigen, dass eine Beschädigung des durchmetallisierten Loches in der Leiterplatte vermieden wird (siehe auch 4.5).

Einpressstifte sind mit Einpresshilfen zu versehen, z. B. einer Schulter oder einer geeigneten Fläche, um den Einpressvorgang zu erleichtern.

4.4 Leiterplatten

4.4.1 Allgemeines

Es müssen Leiterplatten nach IEC 61188-5-1 und IEC 62326-4 oder nach Festlegung des Herstellers verwendet werden.

4.4.2 Werkstoffe

Der Hersteller muss die Typen der Basismaterialien angeben, für die der Einpressbereich ausgelegt ist.

Beispiele von Basismaterial sind in IEC 61249 angegeben.

4.4.3 Leiterplattendicke

Der Hersteller muss angeben, für welchen Bereich der Leiterplattendicke der Einpressbereich ausgelegt ist.

4.4.4 Durchmetallisiertes Loch

4.4.4.1 Metallisieren des Loches

Die Dicke der Metallisierung des Loches muss betragen: Kupfer $\geq 25 \mu\text{m}$.

Weitere Anforderungen an die Metallisierung sind vom Hersteller anzugeben.

4.4.4.2 Lochmaße

Die Lochmaße vor der Metallisierung sind wesentlich für die Ermittlung der Zuverlässigkeit einer Einpressverbindung.

Die Grenzabmaße für die Lochdurchmesser vor und nach dem Metallisieren sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 – Oberflächenbehandelte durchmetallisierte Löcher

Maße in Millimeter

Nenndurchmesser des Loches	Durchmesser des oberflächenbehandelten durchmetallisierten Loches	Empfohlener Durchmesser des Loches vor der Metallisierung ^{a b}
0,50	0,50 ± 0,05	0,60 ± 0,01
0,55	0,55 ± 0,05	0,64 ± 0,01
0,60	0,60 ± 0,05	0,70 ± 0,02
0,65	0,65 ^{+0,07} -0,04	0,80 ⁺⁰ -0,03
0,70	0,70 ^{+0,07} -0,05	0,80 ^{+0,03} -0,02
0,75	0,75 ^{+0,05} -0,07	0,85 ^{+0,01} -0,04
0,80	0,80 ^{+0,09} -0,03	0,90 ± 0,025
0,85	0,85 ^{+0,10} -0,05	1,00 ^{+0,01} -0,04
0,90	0,90 ± 0,07	1,00 ± 0,025
1,00	1,00 ^{+0,09} -0,06	1,15 ± 0,025
1,45	1,45 ^{+0,09} -0,06	1,60 ± 0,025
1,60	1,60 ^{+0,09} -0,06	1,75 ± 0,025
^a Dies sind typische Werte für die Bohrdurchmesser bei FR4-Materialien und sind nicht notwendigerweise für andere Leiterplattenmaterialien anwendbar. ^b Diese Werte sind nicht für räumliche elektronische Baugruppen anwendbar.		

4.5 Einpressverbindungen

- Einpressstift, Leiterplatte und Einpresswerkzeug müssen aufeinander abgestimmt sein und vom Hersteller festgelegt werden.
- Der Einpressstift muss entsprechend den Angaben des Herstellers des Einpressbereiches einwandfrei in das durchmetallisierte Loch der Leiterplatte eingepresst werden.
- Beim Einpressvorgang darf sich das durchmetallisierte Loch verformen (im Schliffbild erkennbar).
- Der Einpressstift darf nicht beschädigt werden (z. B. brechen oder verbiegen).
- Der gedruckte Leiter und/oder die Metallisierung des Loches dürfen durch das Einpresswerkzeug bzw. die Einpressvorrichtung nicht verformt werden.
- Anschlussflächen dürfen nicht abgerissen oder abgehoben werden.
- Es darf keine Delaminierung, Blasenbildung oder kein Bruch der Leiterplattenlagen auftreten.