

DIN EN 60352-5

ICS 31.220.10

Ersatz für
DIN EN 60352-5:2008-11
Siehe Anwendungsbeginn

**Lötfreie Verbindungen –
Teil 5: Einpressverbindungen –
Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise
(IEC 60352-5:2012);
Deutsche Fassung EN 60352-5:2012**

Solderless connections –
Part 5: Press-in connections –
General requirements, test methods and practical guidance
(IEC 60352-5:2012);
German version EN 60352-5:2012

Connexions sans soudure –
Partie 5: Connexions insérées à force –
Exigences générales, méthodes d'essai et guide pratique
(CEI 60352-5:2012);
Version allemande EN 60352-5:2012

Gesamtumfang 34 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2012-03-28 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2012-10-01.

Für DIN EN 60352-5:2008-11 gilt eine Übergangsfrist bis zum 2015-03-28.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60352-5:2009-08.

Für dieses Dokument 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 (stability 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 60352-5:2008-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung des Anhangs A und Aufnahme weiterer Anwendungshinweise.
- b) Redaktionelle Änderungen in der Norm, um zu verhindern, dass das Dokument als Spezifikation für die vollständige Herstellung von Einpressverbindungen missverstanden wird.
- c) Löschen aller Tabellen mit Lochdurchmessern. Die Lochdurchmesser wurden aus historischen Gründen wegen der Maße der Wickel- und Klammerstifte benötigt. Da diese Verbindungstechniken normalerweise nicht mehr verwendet werden, sind die Designanforderungen nicht mehr zweckmäßig.
- d) Aufnahme von zusätzlichen Bildern und einer Tabelle in 4.4.4, um den Toleranzbereich für die Löcher in der Prüfleiterplatte zu definieren und zu erläutern.
- e) Aufnahme einer Anforderung für die Dicke der Prüfleiterplatte in 4.4.

Frühere Ausgaben

DIN 41611-5: 1984-09

DIN EN 60352-5: 1995-09, 2002-01, 2004-07, 2008-11

Deutsche Fassung

**Lötfreie Verbindungen –
Teil 5: Einpressverbindungen –
Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise
(IEC 60352-5:2012)**

Solderless connections –
Part 5: Press-in connections –
General requirements, test methods and
practical guidance
(IEC 60352-5:2012)

Connexions sans soudure –
Partie 5: Connexions insérées à force –
Exigences générales, méthodes d'essai et
guide pratique
(CEI 60352-5:2012)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2012-03-28 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, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2012 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60352-5:2012 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 48B/2276/FDIS, zukünftige 4. Ausgabe der IEC 60352-5, erarbeitet vom SC 48B „Connectors“ des IEC/TC 48 „Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60352-5:2012 angenommen.

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): 2012-12-28
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2015-03-28

Dieses Dokument ersetzt EN 60352-5:2008.

EN 60352-5:2012 enthält die folgenden wesentlichen technischen Änderungen gegenüber EN 60352-5:2008:

- a) Ergänzung des Anhangs A und Aufnahme weiterer Anwendungshinweise.
- b) Redaktionelle Änderungen in der Norm, um zu verhindern, dass das Dokument als Spezifikation für die vollständige Herstellung von Einpressverbindungen missverstanden wird.
- c) Löschen aller Tabellen mit Lochdurchmessern. Die Lochdurchmesser wurden aus historischen Gründen wegen der Maße der Wickel- und Klammerstifte benötigt. Da diese Verbindungstechniken normalerweise nicht mehr verwendet werden, sind die Designanforderungen nicht mehr zweckmäßig.
- d) Aufnahme von zusätzlichen Bildern und einer Tabelle in 4.4.4, um den Toleranzbereich für die Löcher in der Prüfleiterplatte zu definieren und zu erläutern.
- e) Aufnahme einer Anforderung für die Dicke der Prüfleiterplatte in 4.4.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60352-5:2012 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich und Zweck	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Anforderungen	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Werkzeuge	9
4.2.1 Allgemeines	9
4.2.2 Beurteilung der Werkzeuge	9
4.3 Einpressstifte	9
4.3.1 Werkstoffe	9
4.3.2 Maße des Einpressbereiches	9
4.3.3 Maße des durchmetallisierten Loches	9
4.3.4 Oberflächenbehandlung	9
4.4 Prüfleiterplatten	9
4.4.1 Allgemeines	9
4.4.2 Werkstoffe	10
4.4.3 Prüfleiterplattendicke	10
4.4.4 Durchmetallisiertes Loch	10
4.5 Einpressverbindungen	12
4.6 Herstellerangaben	12
5 Prüfungen	13
5.1 Allgemeine Bemerkungen	13
5.1.1 Allgemeines	13
5.1.2 Allgemeine Prüfbedingungen	13
5.1.3 Montage der Prüflinge	13
5.2 Prüf- und Messverfahren	14
5.2.1 Allgemeine Untersuchungen	14
5.2.2 Mechanische Prüfungen	14
5.2.3 Elektrische Prüfungen	17
5.2.4 Klimatische Prüfungen	18
5.3 Prüfprogramme	19
5.3.1 Allgemeines	19
5.3.2 Beurteilungsprüfprogramm	19
5.3.3 Ablaufdiagramm	21
5.3.4 Anwendungsprüfbericht	22

	Seite
5.4 Prüfbericht	22
5.4.1 Beurteilungsprüfbericht	22
5.4.2 Anwendungsprüfbericht.....	23
Anhang A (informativ) Anwendungshinweise	24
A.1 Allgemeines	24
A.2 Strombelastbarkeit.....	24
A.3 Angaben zu Werkzeugen	24
A.3.1 Einpresswerkzeug	24
A.3.2 Haltevorrichtung	24
A.3.3 Ausziehwerkzeug	25
A.4 Angaben zu Einpressstiften.....	25
A.4.1 Allgemeines	25
A.4.2 Gestaltungsmerkmale.....	25
A.4.3 Werkstoffe und Oberflächenbehandlung.....	26
A.4.4 Einpressstifte mit Kontaktelementen für Steckverbinder.....	26
A.4.4.1 Allgemeines	26
A.4.4.2 Axiale Festigkeit von Einpressverbindungen mit Kontaktelementen für Steckverbinder	26
A.4.4.3 Genaue Lage.....	26
A.5 Angaben zu Leiterplatten.....	26
A.5.1 Allgemeines	26
A.5.2 Durchmetallisiertes Loch	27
A.6 Angaben zu Verbindungen.....	27
A.6.1 Allgemeines	27
A.6.2 Reparatur von Einpressverbindungen.....	27
A.6.3 Kombination von Einpressverbindungen und Lötverbindungen.....	28
A.6.4 Korrosionseffekte durch bimetallische Elektrolyse	28
A.6.5 Lochbemessung	28
A.6.6 Fertigung der Löcher, Beispielbohrung für FR4	29
A.6.7 Fertigung der Löcher mit anderen Werkstoffen als FR4	30
Literaturhinweise.....	31
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	32
Bild 1 – Durchmetallisiertes Loch	10
Bild 2 – Lage und Beispiel des transversalen mikroskopischen Schnittes zur Messung der Dicke der Kupferbeschichtung.....	11
Bild 3 – Beispiel von Lochbereichen.....	11
Bild 4 – Prüfanordnung – Biegen.....	14
Bild 5 – Prüfanordnung – Ausdrückkraft.....	15
Bild 6 – Schliffbild einer Einpressverbindung in Querrichtung.....	16

	Seite
Bild 7 – Schliffbild einer Einpressverbindung in Längsrichtung.....	17
Bild 8 – Prüfanordnung für den Durchgangswiderstand	18
Bild 9 – Beurteilungsprüfprogramm	21
Bild A.1 – Beispiel für ein Ausziehwerkzeug	28
Bild A.2 – Prinzipdarstellung der Struktur einer vierlagigen Leiterplatte	29
 Tabelle 1 – Anforderungen an durchmetallisierte Löcher für Prüfleiterplatten.....	 10
Tabelle 2 – Schwingen, Vorzugsprüfschärfen.....	16
Tabelle 3 – Beurteilungsprüfprogramm – Prüfgruppe A.....	19
Tabelle 4 – Beurteilungsprüfprogramm – Prüfgruppe B.....	20
Tabelle 5 – Beurteilungsprüfprogramm – Prüfgruppe C	20
Tabelle 6 – Anwendungsprüfprogramm – Prüfgruppe D.....	22
Tabelle A.1 – Beispiel für die Bemessung des Loches	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 Einpressstiftes (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 Einpressstiftes 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.

1 Anwendungsbereich und Zweck

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 Einpressverbindungen unter den vom Hersteller der Einpressstifte festgelegten mechanischen, elektrischen und klimatischen Bedingungen sowie die Bereitstellung von Mitteln zum Vergleich der Prüfergebnisse für den Fall, dass zum Herstellen der Verbindungen Werkzeuge von unterschiedlicher Konstruktion und Herstellung verwendet werden.

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):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 (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: Attachment (land/joint) considerations – Generic requirements*

IEC 61249 (alle Teile), *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*

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

[IEC 60050-581:2008, 581-03-46]

3.2

Einpressstift (Einpresspfosten)

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

[IEC 60050-581:2008, 581-03-39]

3.2.1

massiver Einpressstift

Einpressstift mit einem massiven Einpressbereich, welcher mit seiner anfänglichen Steifheit eine elasto-plastische Krümmung des Durchgangsloches herbeiführt

[IEC 60050-581:2008, 581-03-40]

3.2.2

elastischer Einpressstift

Einpressstift mit einem elastischen Einpressbereich, welcher eine begrenzte elastoplastische Krümmung des Durchgangsloches und eine elastoplastische Verformung des Einpressbereiches bewirkt

[IEC 60050-581:2008, 581-03-41, modifiziert]

3.3

Einpressbereich

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

[IEC 60050-581:2008, 581-03-52]

3.4

Einpresswerkzeug

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

[IEC 60050-581:2008, 581-05-22]

3.5

Ausziehwerkzeug

Einrichtung zum Herausziehen eines Einpressstiftes aus einer Leiterplatte

[IEC 60050-581:2008, 581-05-23]

3.6

Teilesatz

ein Einpressstift und eine Prüfleiterplatte mit einem oder mehreren 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

3.8

Hersteller

Hersteller des Einpressstiftes, der mit Hilfe von Prüfleiterplatten die Prüfungen nach dieser Norm durchführt

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

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

4.2 Werkzeuge

4.2.1 Allgemeines

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

Die Werkzeuge müssen gleichmäßig zuverlässige Verbindungen herstellen können.

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

4.2.2 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 4.6d) und 5.2.1.3 sind einzuhalten.

4.3 Einpressstifte

4.3.1 Werkstoffe

Der im Einpressbereich verwendete Werkstoff muss vom Hersteller festgelegt werden.

Angaben über Werkstoffe siehe A.4.3.

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.

4.3.3 Maße des durchmetallisierten Loches

Die Mindestdicke der Kupferbeschichtung der gedruckten Leiterplatte muss 25 µm betragen. Form und Maße sowie Grenzabmaße des durchmetallisierten Loches müssen vom Hersteller festgelegt werden.

4.3.4 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.

4.4 Prüfleiterplatten

4.4.1 Allgemeines

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

Für die Prüfung müssen vierlagige Prüfleiterplatten verwendet werden, wenn nichts anderes in der Bauelementespezifikation bzw. in den Festlegungen des Herstellers angegeben ist.