

DIN EN 62137-1-5



ICS 31.020

**Oberflächenmontage-Technik –
Verfahren zur Prüfung auf Umgebungseinflüsse und zur Prüfung der
Haltbarkeit von Oberflächen-Lötverbindungen –
Teil 1-5: Prüfung der Ermüdung durch mechanische
Scherbeanspruchung (IEC 62137-1-5:2009);
Deutsche Fassung EN 62137-1-5:2009**

Surface mounting technology –
Environmental and endurance test methods for surface mount solder joint –
Part 1-5: Mechanical shear fatigue test (IEC 62137-1-5:2009);
German version EN 62137-1-5:2009

Technologie de montage en surface –
Méthodes d'essais d'environnement et d'endurance des joints brasés montés en surface –
Partie 1-5: Essai de fatigue par cisaillement mécanique (CEI 62137-1-5:2009);
Version allemande EN 62137-1-5:2009

Gesamtumfang 24 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2009-04-01 angenommene EN 62137-1-5 gilt als DIN-Norm ab 2010-01-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 62137-1-5:2007-10.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 682 „Montageverfahren für elektronische Baugruppen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 91 „Electronics assembly technology“ 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.

Oberflächenmontage-Technik –
Verfahren zur Prüfung auf Umgebungseinflüsse und zur Prüfung der
Haltbarkeit von Oberflächen-Lötverbindungen –
Teil 1-5: Prüfung der Ermüdung durch mechanische Scherbeanspruchung
(IEC 62137-1-5:2009)

Surface mounting technology –
Environmental and endurance test methods for
surface mount solder joint –
Part 1-5: Mechanical shear fatigue test
(IEC 62137-1-5:2009)

Technologie de montage en surface –
Méthodes d'essais d'environnement et
d'endurance des joints brasés montés en surface –
Partie 1-5: Essai de fatigue par cisaillement
mécanique
(CEI 62137-1-5:2009)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2009-04-01 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2009 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62137-1-5:2009 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 91/826/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 62137-1-5, ausgearbeitet von dem IEC TC 91 „Electronics assembly technology“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2009-04-01 als EN 62137-1-5 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): 2010-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2012-04-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62137-1-5:2009 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

- | | | |
|----------------|-----------|--|
| IEC 60068-2-21 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60068-2-21:2006 (nicht modifiziert). |
| IEC 61188-5-8 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 61188-5-8:2008 (nicht modifiziert). |

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Prüfeinrichtung und Werkstoffe	8
4.1 Prüfeinrichtung für die Prüfung der Ermüdung durch Scherbeanspruchung	8
4.2 Träger für die Prüfung	8
4.3 Lotlegierung	8
4.4 Lotpaste	9
4.5 Reflow-Löteinrichtung	9
5 Montageverfahren	9
6 Prüfbedingungen	10
6.1 Vorwärmen	10
6.2 Prüfverfahren	10
6.3 Beurteilungskriterien	10
7 Angaben im Prüfbericht	10
8 Vorgaben in der Produktspezifikation	11
Anhang A (normativ) Einrichtung für die Prüfung der Ermüdung durch mechanische Scherbeanspruchung	12
A.1 Anwendungsbereich	12
A.2 Einrichtung für die Prüfung der Ermüdung durch mechanische Scherbeanspruchung	12
A.2.1 Zug-Druck-Prüfmaschine	12
A.2.2 Einspannvorrichtung für die Scherbeanspruchung	12
Anhang B (normativ) Prüfverfahren für die Ermüdung durch mechanische Scherbeanspruchung	15
B.1 Anwendungsbereich	15
B.2 Prüfverfahren für die Ermüdung durch mechanische Scherbeanspruchung	15
B.2.1 Allgemeines	15
Anhang C (informativ) Bewertung der mechanischen Eigenschaften einer einzelnen Lötverbindung durch die Prüfung der Ermüdung durch mechanische Scherbeanspruchung	17
C.1 Anwendungsbereich	17
C.2 Prüfeinrichtung und Prüfling	17
C.2.1 Prüfeinrichtung	17
C.2.2 Prüfling	17
C.2.3 Lötverfahren	17
C.2.4 Vorrichtung für die Ermüdung durch Scherbeanspruchung	18
C.3 Prüfverfahren	19
Literaturhinweise	21

	Seite
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	22
Bild 1 – Bildliche Darstellung der Bewertungsfläche für die Verbindungsfestigkeit	6
Bild 2 – Schematische Darstellungen von thermomechanischer Ermüdung und mechanischer Ermüdung an Lötverbindungen	7
Bild 3 – Ein typisches Temperaturprofil der Reflow-Löteinrichtung	9
Bild A.1a – Spreizverfahren	13
Bild A.1b – Scherverfahren mit Überlappung	13
Bild A.1 – Beispiel für Spannvorrichtungen für die Scherprüfungen	13
Bild B.1 – Beispiel für den Aufbau zur Messung des elektrischen Widerstands	16
Bild C.1 – Schematische Darstellung einer Einzel-Lötverbindung für die Prüfung der mechanischen Ermüdung	18
Bild C.2 – Schematische Darstellung einer Haltevorrichtung für das Löten der Einzel-Lötverbindung	18
Bild C.3 – Schematische Darstellung der Vorrichtung für die Ermüdung durch Scherbeanspruchung	18
Bild C.4 – Verhältnis zwischen Reaktionskräften und der Zyklenanzahl während der Ermüdungsprüfung	19
Bild C.5 – Verhältnis zwischen Verschiebungsbereich und Ermüdungslebensdauer	20

Einleitung

Die mechanischen Eigenschaften von bleifreien Lötverbindungen zwischen Bauteilanschlüssen und Anschlussflächen auf einer Leiterplatte sind aufgrund der Lotzusammensetzungen nicht die gleichen wie von Lötverbindungen, die Zinn und Blei enthalten. Dies ist der Grund für die Prüfung der mechanischen Eigenschaften von Lötverbindungen aus unterschiedlichen Legierungen.

1 Anwendungsbereich

Das in dieser Norm beschriebene Prüfverfahren ist anzuwenden für ein oberflächenmontierbares Bauelement mit einer dünnen und breiten Grundfläche, wie BGA. Dieses Prüfverfahren ist dazu ausgelegt, die Ermüdungsbeständigkeit der Lötverbindungen zwischen den Bauelementeanschlüssen und den Anschlussflächen auf einem Träger, wie in Bild 1 dargestellt, zu bewerten. Für die Bewertung der Zuverlässigkeit von Lötverbindungen wird im Allgemeinen eine Temperaturwechselbeanspruchung angewendet. Ein weiteres Verfahren besteht in der mechanischen Wechselbeanspruchung der Lötverbindungen zur Verkürzung der Prüfzeit und nicht in der Erzeugung von mechanischen Spannungen durch Temperaturveränderungen. Die Vorgehensweise besteht in der Ausübung einer Scherverformung auf die Lötstellen durch mechanische Verschiebung anstelle einer relativen Verschiebung, die durch die Fehlanpassung der Wärmeausdehnungskoeffizienten (en: coefficient of thermal expansion – CTE) erzeugt wird, wie in Bild 2 dargestellt. Anstelle der Prüfung mit Temperaturwechselbeanspruchung ist diese Prüfung anwendbar, um die Zuverlässigkeit der Lötverbindungen unter sich wiederholt ändernden Temperaturbedingungen durch mechanische Wechselbeanspruchung der Lötverbindungen vorherzusagen. Für die Bewertung wird bei diesem Prüfverfahren zuerst das Bauelement durch Aufschmelzlöten (Reflow-Löten) auf dem Träger befestigt, und anschließend werden die Lötverbindungen einer zyklischen mechanischen Scherverformung ausgesetzt, bis der Bruch von Lötstellen einsetzt. Die Merkmale der Lötverbindungen (z. B. Lotlegierung, Träger, montiertes Bauelement, Anordnung usw.) werden mit dem Ziel der Verbesserung der Festigkeit der Lötverbindung ausgewertet.

ANMERKUNG Bei dieser Prüfung wird jedoch nicht die Festigkeit des elektronischen Bauelements selbst geprüft. Das Prüfverfahren zur Bewertung der mechanischen Widerstandsfähigkeit der Verbindung zu einer Leiterplatte ist in IEC 60068-2-21 beschrieben.

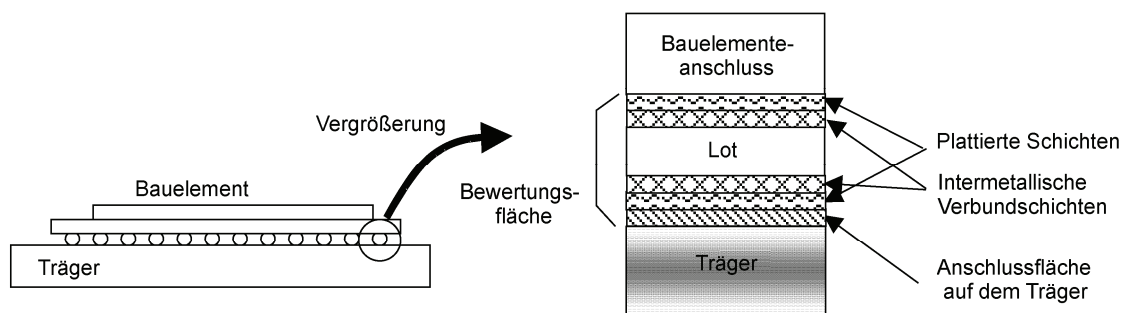


Bild 1 – Bildliche Darstellung der Bewertungsfläche für die Verbindungsfestigkeit