

DIN EN 62047-25



ICS 31.080.99; 31.220.01

**Halbleiterbauelemente –
Bauelemente der Mikrosystemtechnik –
Teil 25: Siliziumbasierte MEMS-Herstellungstechnologie –
Messverfahren zur Zug-Druck- und Scherfestigkeit gebondeter Flächen
im Mikrometerbereich
(IEC 62047-25:2016);
Deutsche Fassung EN 62047-25:2016**

Semiconductor devices –
Micro-electromechanical devices –
Part 25: Silicon based MEMS fabrication technology – Measurement method of pull-press
and shearing strength of micro bonding area
(IEC 62047-25:2016);
German version EN 62047-25:2016

Dispositifs à semiconducteurs –
Dispositifs microélectromécanique –
Partie 25: Technologie de fabrication de MEMS à base de silicium – Méthode de mesure
de la résistance à la traction-compression et au cisaillement d'une micro zone de brasure
(IEC 62047-25:2016);
Version allemande EN 62047-25:2016

Gesamtumfang 23 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2016-10-03 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2017-04-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62047-25:2014-05.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 631 „Halbleiterbauelemente“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 47F „Micro-electromechanical systems“ 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 ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten 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.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Halbleiterbauelemente –
Bauelemente der Mikrosystemtechnik –
Teil 25: Siliziumbasierte MEMS-Herstellungstechnologie – Messverfahren zur
Zug-Druck- und Scherfestigkeit gebondeter Flächen im Mikrometerbereich
(IEC 62047-25:2016)

Semiconductor devices –
Micro-electromechanical devices –
Part 25: Silicon based MEMS fabrication
technology – Measurement method of pull-press
and shearing strength of micro bonding area
(IEC 62047-25:2016)

Dispositifs à semiconducteurs –
Dispositifs microélectromécanique –
Partie 25: Technologie de fabrication de MEMS
à base de silicium – Méthode de mesure de la
résistance à la traction-compression et au
cisaillement d'une micro zone de brasure
(IEC 62047-25:2016)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2016-10-03 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, 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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2016 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62047-25:2016 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 47F/249/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62047-25, erarbeitet vom SC 47F „Microelectromechanical systems“ des IEC/TC 47 „Semiconductor devices“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62047-25:2016 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2017-07-03
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2019-10-03

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 62047-25:2016 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Anforderungen	5
4.1 Konstruktionsanforderungen an die Teststruktur	5
4.2 Fertigungsanforderungen an die Teststruktur	8
4.3 Anforderungen an die Prüfumgebung	8
5 Prüfverfahren	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Zug-Druck-Prüfverfahren	8
5.2.1 Ausüben der Belastungskraft	8
5.2.2 Arbeitsablauf beim Zug-Druck-Prüfverfahren	8
5.2.3 Prüfauswertung beim Zug-Druck-Prüfverfahren	9
5.3 Scherfestigkeits-Prüfverfahren	9
5.3.1 Arbeitsablauf beim Scherfestigkeits-Prüfverfahren	9
5.3.2 Prüfauswertung beim Scherfestigkeits-Prüfverfahren	11
Anhang A (informativ) Maße für die Teststruktur und Werte für die Zug-Druck-Festigkeit	12
A.1 Maße für die Teststruktur	12
A.2 Zug- und Druckfestigkeit	12
Anhang B (informativ) Beispiel zum Zug-Druck-Prüfverfahren	20
B.1 Maße für die Teststruktur	20
B.2 Zug- und Druckfestigkeit	20
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	21
 Bilder	
Bild 1 – Zug-Druck-Teststruktur	6
Bild 2 – Scherfestigkeits-Teststruktur	7
Bild 3 – Arbeitsablauf beim Zug-Druck-Prüfverfahren	9
Bild 4 – Arbeitsablauf beim Scherfestigkeits-Prüfverfahren	10
 Tabellen	
Tabelle 1 – Maße für die Scherfestigkeits-Teststruktur	11
Tabelle A.1 – Maße für die Teststruktur	12
Tabelle A.2 – Zug- und Druckfestigkeit (Bondfläche: 10 µm × 10 µm)	12
Tabelle A.3 – Zug- und Druckfestigkeit (Bondfläche: 20 µm × 20 µm)	13
Tabelle A.4 – Zug- und Druckfestigkeit (Bondfläche: 30 µm × 30 µm)	13
Tabelle A.5 – Zug- und Druckfestigkeit (Bondfläche: 40 µm × 40 µm)	14
Tabelle A.6 – Zug- und Druckfestigkeit (Bondfläche: 50 µm × 50 µm)	14

	Seite
Tabelle A.7 – Zug- und Druckfestigkeit (Bondfläche: 60 µm × 60 µm).....	15
Tabelle A.8 – Zug- und Druckfestigkeit (Bondfläche: 70 µm × 70 µm).....	15
Tabelle A.9 – Zug- und Druckfestigkeit (Bondfläche: 80 µm × 80 µm).....	16
Tabelle A.10 – Zug- und Druckfestigkeit (Bondfläche: 90 µm × 90 µm).....	16
Tabelle A.11 – Zug- und Druckfestigkeit (Bondfläche: 100 µm × 100 µm).....	17
Tabelle A.12 – Zug- und Druckfestigkeit (Bondfläche: 110 µm × 110 µm).....	17
Tabelle A.13 – Zug- und Druckfestigkeit (Bondfläche: 120 µm × 120 µm).....	18
Tabelle A.14 – Zug- und Druckfestigkeit (Bondfläche: 130 µm × 130 µm).....	18
Tabelle A.15 – Zug- und Druckfestigkeit (Bondfläche: 140 µm × 140 µm).....	19
Tabelle A.16 – Zug- und Druckfestigkeit (Bondfläche: 150 µm × 150 µm).....	19
Tabelle B.1 – Maße für die Teststruktur	20
Tabelle B.2 – Zug- und Druckfestigkeit (Bondfläche: 110 µm × 110 µm).....	20

1 Anwendungsbereich

In diesem Teil der IEC 62047 ist das In-Situ-Prüfverfahren zur Messung der Festigkeit von Mikrobondflächen (Mikroflächen) festgelegt, die mithilfe von Prozessen der Mikrosystemtechnik, welche für siliziumbasierte mikroelektromechanische Systeme (MEMS) verwendet werden, hergestellt sind.

Dieses Dokument ist für die In-Situ-Messung der Zug-Druck- und Scherfestigkeit von Mikrobondflächen anwendbar, die mithilfe mikroelektronischer oder anderer mikrosystemtechnologischer Verfahren hergestellt werden.

Ein Mikroanker (Festpunktlager), der mit dem Substrat über die Mikrobondfläche verbunden ist, liefert die mechanische Befestigung (Lager) für die beweglichen funktionellen Sensor-/Aktor-Komponenten in MEMS-Bauelementen. Bei diesen Bauelementen führen Skalierungseffekte, hervorgerufen durch Fehlstellen, Verunreinigungen und fehlangepasste thermische Spannungen, zu einer Verschlechterung der Bondfestigkeit. Diese Norm legt das In-Situ-Prüfverfahren zur Zug-Druck- und Scherfestigkeit fest, das auf einer Prüfstruktur basiert. Entsprechend dieser Norm sind weder komplizierte Messinstrumente (wie Rastersondenmikroskope oder Nanoindenter) noch besondere Präparationstechniken für die Prüflinge erforderlich.

Da die Teststruktur nach dieser Norm in die Bauelementefertigung als eine Standard-Analyse-Struktur implantiert werden kann, kann dieses Dokument eine Brücke bilden, über die die Fertigungsfabriken bestimmte quantitative Referenzen für den Entwickler geben können.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 62047-1, *Semiconductor devices – Micro-electromechanical devices – Part 1: Terms and definitions*

ISO 10012, *Measurement management systems – Requirements for measurement processes and measuring equipment*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 62047-1 und ISO 10012 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: <<http://www.electropedia.org/>>;
- ISO Online Browsing Platform: <<http://www.iso.org/obp>>.

3.1

Anker

Silizium-Glas-Bondfläche, die die funktionale MEMS-Struktur trägt

4 Anforderungen

4.1 Konstruktionsanforderungen an die Teststruktur

Die schematischen Darstellungen der Teststrukturen werden in Bild 1 und Bild 2 gezeigt.