

DIN EN 62047-12:2012-06 (D)

Halbleiterbauelemente - Bauelemente der Mikrosystemtechnik - Teil 12: Verfahren zur Prüfung der Biege-Ermüdungsfestigkeit von Dünnschichtwerkstoffen unter Verwendung der Resonanzschwingungen bei MEMS-Strukturen (IEC 62047-12:2011); Deutsche Fassung EN 62047-12:2011

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort	2
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Prüfeinrichtung	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Aktor	6
4.3 Sensor	7
4.4 Regeleinheit	7
4.5 Aufzeichnungseinheit	7
4.6 Parallele Prüfdurchführung	7
5 Prüfbauteil	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Resonanzeigenschaften	8
5.3 Schwingbeanspruchtes Teil	8
5.4 Herstellung des Prüfbauteiles	8
6 Prüfbedingungen	8
6.1 Prüfamplitude	8
6.2 (Last-)Spannungsverhältnis	9
6.3 Schwingspielfrequenz	9
6.4 Schwingungsform	9
6.5 Prüfdauer (Beanspruchungsdauer)	9
6.6 Prüfumgebung	9
7 Anfangsmessungen	9
7.1 Messung der (mechanischen) Referenzfestigkeit	9
7.2 Messung des Frequenzgangs	10
8 Prüfdurchführung	10
8.1 Allgemeines	10
8.2 Anfangsbeanspruchung	10
8.3 Prüfmonitoring	11
8.4 Zählen der Schwingspiele	11
8.5 Beenden der Prüfbeanspruchung	11
8.6 Prüfdatenaufzeichnung	11

9	Prüfbericht	11
	Anhang A (informativ) Beispiel für eine Prüfung unter Verwendung eines elektrostatischen Bauteils mit integrierter Schwingungserreger- und Auslenkungsdetektor-Komponente	13
A.1	Prüfbauteil	13
A.2	Prüfeinrichtung	14
A.3	Prüfbedingungen	15
A.4	Anfangsmessungen	15
	Anhang B (informativ) Beispiel einer Prüfung unter Verwendung eines externen Schwingungserregers und eines Bauteils mit einer integrierten Dehnungsmessanzeige zur Ermittlung der Auslenkung	16
B.1	Prüfbauteil	16
B.2	Prüfeinrichtung	16
B.3	Prüfbedingungen	17
B.4	Anfangsmessungen	18
	Anhang C (informativ) Beispiel einer Schwingungsbeanspruchung eines elektromagnetischen Schwingungserregers außerhalb der Bauteilebene (externe Schwingungserregerbeanspruchung)	19
C.1	Prüfbauteil	19
C.2	Prüfeinrichtung	20
C.3	Anfangsmessungen	21
	Anhang D (informativ) Theoretische Berechnung der Ermüdungsfestigkeit spröder Werkstoffe unter Verwendung der Gesetze von Paris und der Weibullverteilung	22
D.1	Zusammenhang von (mechanischer) Spannung und Ermüdungsfestigkeit	22
D.2	Verteilung der Ermüdungsfestigkeit	23
D.3	Wirkung der Anfangsbeanspruchung	24
	Anhang E (informativ) Analysebeispiele	25
E.1	Prüfdaten zur Ermüdungsfestigkeit von Silizium	25
E.2	Anpassung der S-N-Kurve	26
E.3	Vorhersage der Ermüdungsfestigkeit von Polysilizium	27
	Literaturhinweise	28
	Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	29
	Bilder	
	Bild 1 – Prinzipdarstellung des Prüfverfahrens	6
	Bild A.1 – Mikroskopische Aufnahme des Prüfbauteils	13
	Bild A.2 – Prinzipdarstellung des Prüfaufbaus	14
	Bild B.1 – Aufbau des Prüfbauteils	16
	Bild B.2 – Funktionsschaltbild der Prüfeinrichtung	17
	Bild C.1 – Prüfbauteil für nicht in Längsrichtung schwingende Beanspruchung	19
	Bild C.2 – Funktionsschaltbild der Prüfeinrichtung	20
	Bild E.1 – Beispiel von Ermüdungsprüfdaten für Silizium	26
	Bild E.2 – Statische Festigkeit und Ermüdungsdauer von Polysilizium in dreidimensionaler Darstellung	27