

DIN EN 61191-6:2011-01 (D)

Elektronikaufbauten auf Leiterplatten - Teil 6: Bewertungskriterien für Hohlräume in Lötverbindungen von BGA und LGA und Messmethode (IEC 61191-6:2010); Deutsche Fassung EN 61191-6:2010

Inhalt	Seite
Vorwort	2
Anerkennungsnotiz	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Hohlräume in Lötverbindungen	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Ursachen von Hohlräumen	7
4.3 Einfluss von Hohlräumen	8
4.4 Nachweis von Hohlräumen	8
4.5 Klassifizierung von Hohlräumen	8
5 Messung	9
5.1 Röntgentransmissionsgeräte	9
5.2 Messklima	9
5.3 Messverfahren	10
5.4 Aufzeichnung der Messergebnisse	10
5.5 Betrachtungen zur Messung	11
6 Hohlraumanteil	11
6.1 Berechnung des Hohlraumanteils	11
6.2 Hohlraumanteil bei mehreren Hohlräumen	13
7 Bewertung	13
7.1 Zu bewertende Lötverbindungen	13
7.2 Bewertung der aufgrund von Hohlräumen verminderten Lebensdauer bei Temperaturwechselbeanspruchung	13
7.3 Bewertungskriterien für Hohlräume	14
Anhang A (informativ) Experimentelle Ergebnisse und Simulation von Hohlräumen sowie Verringerung der Lebensdauer durch Wärmebeanspruchung	15
Anhang B (informativ) Röntgentransmissionsgerät	19
Anhang C (informativ) Hohlräume in BGA-Lotbällen	21
Anhang D (informativ) Messung mit bildgebendem Röntgentransmissionsverfahren	35
Literaturhinweise	39
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	40

Bild 1 – Hohlraumanteil	12
Bild 2 – Hohlräume in einer Lötverbindung	14
Bild A.1 – BGA-Lötverbindung aus Sn-Ag-Cu	16
Bild A.2 – BGA-Lötverbindung aus Sn-Zn	16
Bild A.3 – LGA-Lötverbindung	17
Bild B.1 – Aufbau des Gerätes	19
Bild C.1 – Ansammlung kleiner Hohlräume an der Lotballanschlussflächen-Grenzfläche	25
Bild C.2 – Röntgenbild von Lotbällen mit Hohlräumen	26
Bild C.3 – Beispiel einer Hohlraumfläche an der Anschlussflächen- oder Leiterplattengrenzfläche	26
Bild C.4 – Hohlräume in BGA mit Rissen, die am Eckanschluss beginnen	31
Bild D.1 – Röntgentransmissionsbildgebung	36
Bild D.2 – Röntgentransmissionsabbildung der Lötverbindung	37
Bild D.3 – Typische Röntgentransmissionsbilder einer Lötverbindung	37
Tabelle 1 – Klassifizierung von Hohlräumen	9
Tabelle 2 – Beispiele eines Querschnitts einer Verbindung und Hohlraumanteil	13
Tabelle A.1 – Ermüdungslebensdauer verringert durch Hohlräume in Lötverbindungen von BGA	16
Tabelle A.2 – Ermüdungslebensdauer verringert durch Hohlräume in Lötverbindungen von LGA	17
Tabelle A.3 – Hohlraum-Bewertungskriterien für Lötverbindungen von BGA	18
Tabelle A.4 – Hohlraum-Bewertungskriterien für Lötverbindungen von LGA	18
Tabelle C.1 – Hohlraum-Klassifizierungt	26
Tabelle C.2 – Korrekturindikator für verwendete Anschlussflächen mit einem Raster von 1,5 mm, 1,27 mm oder 1,0 mm	27
Tabelle C.3 – Korrekturindikator für verwendete Anschlussflächen mit einem Raster von 0,8 mm, 0,65 mm oder 0,5 mm	29
Tabelle C.4 – Korrekturindikator für verwendete Anschlussflächen mit Verbindungsloch im Anschlusspad mit einem Raster von 0,5 mm, 0,4 mm oder 0,3 mm	32
Tabelle C.5 – Bildvergleich des Lotballs- und Hohlraumgrößen (Größenverhältnis) für gewöhnliche Kugelkontaktdurchmesser	33
Tabelle C.6 – C = 0 Probenahmeplan (Probengröße für bestimmte Indexwerte)	34