

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Allgemeine Beschreibung des Verfahrens.....	7
4.1 Allgemeines.....	7
4.2 Bauelemente	8
4.3 Leiterplatten.....	8
4.4 Messung.....	8
5 Beschreibung des Prüfgerätes.....	8
6 Vorbereitung der Prüflinge	10
6.1 Reinigung	10
6.2 Vorbehandlung.....	10
7 Werkstoffe	11
7.1 Lot	11
7.1.1 Allgemeines.....	11
7.1.2 Bleihaltige Lotlegierungen.....	11
7.1.3 Bleifreie Lotlegierungen	11
7.1.4 Überprüfung auf Lotverunreinigung	11
7.1.5 Lotmasse beim Verfahren mit der Lotkugel-Benetzungswaage	12
7.2 Flussmittel	13
7.2.1 Flussmittel auf Kolophoniumbasis	13
7.2.2 Umgang mit Flussmitteln.....	13
7.2.3 Auswahlkriterien für die Prüf-Flussmittel.....	13
8 Verfahren.....	13
8.1 Prüftemperatur	13
8.1.1 Bleihaltige Lotlegierungen.....	13
8.1.2 Bleifreie Lotlegierungen	13
8.2 Prüfverfahren.....	14
8.2.1 Anwendbares Prüfverfahren	14
8.2.2 Verfahren mit Lötbad-Benetzungswaage.....	14
8.2.3 Verfahren mit Lotkugel-Benetzungswaage.....	17
8.2.4 Prüfverfahren für Leiterplattenprüflinge	20
9 Darstellung der Ergebnisse.....	21
9.1 Form der Kraft-Zeit-Kurve	21
9.2 Prüfanforderungen	22
10 Angaben in der entsprechenden Spezifikation	23

	Seite
Anhang A (normativ) Eigenschaften des Prüfgerätes	24
A.1 Charakteristische Eigenschaften des Prüfgerätes	24
A.2 Lötbad.....	24
A.3 Lotkugelblöcke.....	25
Anhang B (informativ) Anleitung zur Benutzung der Benetzungswaage für die Prüfung der SMD- Lötbarkeit.....	26
B.1 Definition der Messgröße für die Lötbarkeit	26
B.2 Gauge R&R – Prüfprotokoll für die Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit von Messungen (Gauge R&R) mit der Benetzungswaage unter Verwendung von Kupferfolienproben	26
B.2.1 Prüfproben.....	26
B.2.2 Prüfkennwerte	27
B.2.3 Vorbereitung der „als gut klassifizierten Probe“	27
B.3 Masse der Lotkugel und Größe des Stiftes.....	28
B.4 Ausrichtung für Prüfling und Eintauchtiefe	28
B.4.1 Allgemeines	28
B.4.2 Widerstände und Kondensatoren.....	29
B.4.3 Bauelemente mit kleinen Anschlüssen.....	29
B.4.4 Bauelemente mit mehreren Anschlüssen.....	29
B.5 Prüf-Flussmittel.....	30
B.6 Prüftemperatur.....	31
B.6.1 Bleihaltige Lotlegierungen	31
B.6.2 Bleifreie Lotlegierungen.....	31
B.7 Eigenschaften des Prüfaufbaus	31
B.7.1 Registriergerät	31
B.7.2 Wägesystem.....	32
B.7.3 Hebevorrichtung und deren Steuerung	32
B.7.4 Kennwerte, die aus der Kraft-Zeit-Kurve entnommen werden können	37
B.7.5 Referenzkraft für die Benetzung.....	37
B.7.6 Geräteaufstellung	38
B.7.7 Stifte für den Lotkugelblock	38
B.7.8 Lotkugelblöcke.....	38
B.8 Prüfflussmittel – Begründungsschreiben der für IPC-J-STD-002/J-STD-003 zuständigen Komitees zu aktivierten Flussmitteln für die Lötbarkeitsprüfung.....	38
B.8.1 Allgemeines	38
B.8.2 Ein proaktiver Ansatz für die Lötbarkeitsprüfung in Hinsicht auf die Einführung zinnfreier Endbeschichtungen	39
B.8.3 Verringerte Variabilität der Lötbarkeitsprüfung.....	39
B.8.4 Weltweite Standardisierung der Flussmittelzusammensetzung für die Lötbarkeitsprüfung.....	40
Anhang C (informativ) Prüfverfahren für SMD der Größe 0603M (0201) oder kleiner.....	41

	Seite
C.1 Allgemeines	41
C.2 Allgemeine Beschreibung des Prüfverfahrens	41
C.3 Vorbehandlung	41
C.3.1 Vorbereitung der Prüflinge	41
C.3.2 Alterung	41
C.4 Werkstoffe	41
C.4.1 Lot	41
C.4.2 Flussmittel	42
C.5 Verfahren 1	42
C.5.1 Beschreibung des Prüfgerätes	42
C.5.2 Verfahren	43
C.5.3 Darstellung der Ergebnisse	45
C.5.4 Angaben in der entsprechenden Spezifikation	47
C.6 Verfahren 2	47
C.6.1 Prüfgerät	47
C.6.2 Beobachtungseinrichtung	47
C.6.3 Prüfverfahren 2	47
C.6.4 Darstellung der Ergebnisse	48
Anhang D (informativ) Hinweise zu den Bewertungskriterien	49
D.1 Allgemeine Betrachtungen	49
D.2 Bewertungskriterien für Bauelemente	49
D.3 Bewertungskriterien für Leiterplatten	50
Anhang E (informativ) Berechnungsverfahren für die maximale theoretische Kraft und den integrierten Wert der Fläche unter der Benetzungskraftkurve bei bedrahteten Nicht-SMD	52
E.1 Berechnungsverfahren für die maximale theoretische Kraft	52
E.2 Berechnungsverfahren für den integrierten Wert der Fläche unter der Benetzungskraftkurve	52
Literaturhinweise	54
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	55
 Bilder	
Bild 1 – Anordnung der Prüfeinrichtung (Verfahren mit Lötbad-Benetzungswaage)	9
Bild 2 – Anordnung der Prüfeinrichtung (Verfahren mit Lotkugel-Benetzungswaage)	9
Bild 3 – Eintauchbedingungen für das Lötbadverfahren	16
Bild 4 – Eintauchbedingungen für das Lotkugelverfahren	19
Bild 5 – Vorgeschlagene Prüflinge für das Verfahren mit Lötbad-Benetzungswaage	20
Bild 6 – Eintauchen der Leiterplatte	21
Bild 7 – Typische Benetzungskraftkurve	22
Bild B.1 – Verständnis der Benetzungskraftkurven	35

	Seite
Bild B.2 – Typische Benetzungskraftkurve	35
Bild B.3 – Typische Kraft-Zeit-Kurven.....	36
Bild C.1 – Querschnitt des Aluminiumkörpers	42
Bild C.2 – Eintauchposition und relative Position	43
Bild C.3 – Zeit und Prüffolge	45
Bild C.4 – Typische Benetzungskraftkurve	46
Bild D.1 – Benetzungskraftkurve (Gruppe A)	50
Bild D.2 – Benetzungskraftkurve (Gruppe B)	50
 Tabellen	
Tabelle 1 – Vorbehandlung.....	10
Tabelle 2 – Maximale Grenzwerte für die Lötbadverunreinigungen.....	12
Tabelle 3 – Stiftdurchmesser und Masse der Lottablette	12
Tabelle 4 – Zusammensetzung von Flussmitteln auf Kolophoniumbasis.....	13
Tabelle 5 – Empfohlene Prüfbedingungen für Lötbad-Benetzungswaage	15
Tabelle 6 – Zeitliche Abfolge der Prüfung (Lötbad).....	17
Tabelle 7 – Empfohlene Prüfbedingungen für Lotkugel-Benetzungswaage	18
Tabelle 8 – Zeitliche Abfolge der Prüfung (Lotkugel)	20
Tabelle B.1 – Flussmittel auf Carbonsäurebasis (Wasserlösung).....	30
Tabelle B.2 – Flussmittel auf Carbonsäurebasis (Alkohollösung).....	30
Tabelle C.1 – Zeitliche Abfolge des Prüfverfahrens	44
Tabelle D.1 – Kennwerte der Benetzungskraftkurve und empfohlene Bewertungskriterien.....	49
Tabelle D.2 – Prüfkennwerte und empfohlene Kriterien für Leiterplatten.....	51