

DIN EN IEC 61189-5-502

ICS 31.180

Einsprüche bis 2019-12-11

Entwurf

**Prüfverfahren für Elektromaterialien, Leiterplatten und andere Verbindungsstrukturen und Baugruppen –
Teil 5-502: Allgemeine Prüfverfahren für Materialien und Baugruppen –
Prüfung des Oberflächenisolationswiderstands (SIR) von Baugruppen (IEC 91/1571/CD:2019);
Text Deutsch und Englisch**

Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies –

Part 5-502: General test methods for materials and assemblies –

Surface insulation resistance (SIR) testing of assemblies

(IEC 91/1571/CD:2019);

Text in German and English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-10-11 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 32 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 91/1571/CD:2019 "Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies - Part 5-502: General test methods for materials and assemblies - Surface insulation resistance (SIR) testing of assemblies" (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom IEC/TC 91 "Electronics assembly technology" der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine "JA/NEIN"-Entscheidung möglich ist, wobei eine "NEIN"-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 682 "Aufbau- und Verbindungstechnik für elektronische Baugruppen" der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
3.1 Prüfprobe.....	6
4 Prüfvorrichtungen	6
4.1 Vorrichtungen für das Löten und andere Produktionsprozesse.....	6
4.2 Messinstrument.....	6
4.3 Widerstandskontrollprobe	6
4.4 Feuchtekammer	7
4.5 Vergrößerungsgeräte (10fach bis 30fach)	8
4.6 Leuchtkasten	8
4.7 Kamera.....	8
4.8 Reinigungsmittel.....	8
4.9 Verbindungsleitung	8
4.10 Steckverbindergestell	8
4.11 Lötflussmittel	9
5 Prüfprobe.....	9
5.1 Prüfleiterplatte	9
5.1.1 Schichtpressstoff.....	9
5.1.2 Oberflächenbeschichtung	9
5.1.3 Qualität	9
5.2 Bauelemente (Materialliste)	9
5.2.1 Anzahl der Prüfproben	11
5.3 Prüfbedingungen.....	11
5.4 Kennzeichnung der Prüfproben	11
6 Verfahren.....	11
6.1 Vorbereitung der Prüfproben.....	11
6.2 Reinigung	11
6.3 Replikation des Herstellungsprozesses	11
6.4 Vorbereitung der Prüflinge für die Kammer	11
6.4.1 Steckverbindersystem – Überprüfung der hochohmigen Messung	11
6.4.2 Festverdrahtung	12
6.5 Orientierung der Prüfprobe in der Kammer.....	12
6.6 Messungen der Prüfproben.....	12
6.7 Bewertung	13
6.8 Prüfbericht.....	13
Anhang A (informativ) Zusätzliche Informationen	14
A.1 Zusätzliche Informationen	14
A.1.1 Empfehlungen	14
A.2 Verwendung von Dummy-Bauelementen	14
A.3 Häufigkeit der Überwachung.....	14
A.4 Betauung	14
A.5 Verflüchtigung des Flussmittels	14
A.6 Tropfenschutz.....	14
A.7 Inspektion	15
A.8 Steckverbinder-Prüfgestelle	15

A.8.1	Vorteile	15
A.8.2	Nachteile.....	15
A.9	Elektromagnetische Abschirmung.....	15
A.10	Verdrahtung mit den IPC-B52-Prüfproben	15
A.11	Verdrahtung des Steckverbinder-Prüfgestells.....	16

Bilder

Bild 1 – Widerstandskontrollprobe IPC 24	7
Bild 2 – Beispiel für eine von hinten beleuchtete Prüfprobe mit Dendritenwachstum	8
Bild 3 – IPC B52 Rev A, Oberseite	9
Bild 4 – IPC B52 Rev A, Unterseite	10
Bild 5 – Lage der Prüfkörper im Verhältnis zum Luftstrom in der Kammer	12

Tabellen

Tabelle 1 – Materialliste IPC B-52	10
--	----

1 Anwendungsbereich

Mit diesem Prüfverfahren werden Änderungen des Oberflächenisolationswiderstands eines zuvor ausgewählten Materials auf einer repräsentativen Prüfprobe gemessen und alle negativen Effekte quantifiziert, die sich möglicherweise aus Prozessrückständen ergeben.

Ein Montageprozess umfasst eine Reihe verschiedener Prozessmaterialien wie Lötflussmittel, Lotpaste, Lotdraht, Unterfüllmaterial, Klebstoffe, Befestigungskitt, Material zur vorübergehenden Abdeckung, Reinigungsmittel, Beschichtungswerkstoffe und mehr. Bei der Prüfung werden zwei verschiedene Prüfbedingungen eingesetzt: 85 °C und 85 % relative Luftfeuchte bei einem Prozess, der eine Reinigung umfasst, oder 40 °C und 90 % relative Luftfeuchte bei Prozessen, die keine Reinigung umfassen.

Prüfungen sind ein „standortspezifischer“ Qualifikationsprozess, der, sofern möglich, beim Hersteller unter Verwendung von Produktionsprozessen und Ausrüstung durchgeführt werden sollte.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-20, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test T: Soldering*

IEC 61189-1, *Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies – Part 1: General test methods and methodology*

IEC 61189-3, *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies – Part 3: Test methods for interconnection structures (printed boards)*

IEC 61189-5, *Test methods for electrical materials, printed board and other interconnection structures and assemblies method 501*

IEC 61189-6, *Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies – Part 6: Test methods for materials used in manufacturing electronic assemblies*

IEC 61190-1-1, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-1: Requirements for soldering fluxes for high-quality interconnections in electronics assembly*

IEC 61190-1-2:2002, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-2: Requirements for solder pastes for high-quality interconnections in electronics assembly*

IEC 61190-1-3, *Attachment materials for electronic assembly– Part 1-3: Requirements for electronic grade solder alloys and fluxed and non-fluxed solid solders for electronic soldering applications*

IEC 61249-2-7, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad – Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad*

IEC 62137:2004, *Environmental and endurance testing - Test methods for surface-mount boards of area array type packages FBGA, BGA, FLGA, LGA, SON and QFN*

ISO 5725-2, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method*

ISO 9001, *Quality management systems – Requirements*

ISO 9455-1, *Soft soldering fluxes – Test methods – Part 1: Determination of non-volatile matter, gravimetric method*

ISO 9455-2, *Soft soldering fluxes –Test methods – Part 2: Determination of non-volatile matter, ebulliometric method*

ISO 9455-17, *Soft soldering fluxes – test method – Part 17 Surface Insulation Resistance comb test and electro-chemical migration test of flux residues*

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

IPC-TM-650 Method 2.6.3.7, *Surface Insulation Resistance*

IPC 9201, *Surface Insulation Resistance Handbook*

IPC 9202, *Material and Process Characterization/Qualification Test Protocol for Assessing Electrochemical Performance*

IPC 9203, *Users Guide to IPC-9202 and the IPC-B-52 Standard Test Vehicle*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60068-1, IEC 60068-2-20:2008, IEC 60068-2-58, IEC 60194, and IEC 61190-1-3 und die folgenden Begriffe.

3.1 Prüfprobe

Für die Anwendung dieses Dokuments muss Prüfprobe gleichbedeutend sein mit Prüfkörper, Prüfleiterplatte, Prüfling.

4 Prüfvorrichtungen

4.1 Vorrichtungen für das Löten und andere Produktionsprozesse

Alle Vorrichtungen sollten den in der Produktion verwendeten Vorrichtungen entsprechen.

4.2 Messinstrument

Dieses muss aus einem Messgerät zur Messung des Isolationswiderstands im Bereich von mindestens $10^6 \Omega$ bis $10^{12} \Omega$ bestehen.

Es muss jeden einzelnen Prüfkanal bzw. jedes einzelne Prüfbild messen und aufzeichnen können. Das System muss über einen $1\text{-M}\Omega$ -Strombegrenzungswiderstand in jedem Strompfad verfügen.

Die Grenzabweichung des gesamten Messsystems muss folgenden Wert haben:

- $\pm 5 \%$ bei bis zu $10^{10} \Omega$ bei 5 V;
- $\pm 10 \%$ bei zwischen $10^{10} \Omega$ bis $10^{11} \Omega$ bei 5 V;
- $\pm 20 \%$ bei über $10^{11} \Omega$ bei 5 V.

Das Instrument kann mit einer externen oder internen Stromversorgung betrieben werden, es muss jedoch eine variable Spannung von 5 V bis 100 V Gleichspannung $\pm 1 \%$ mit einer Last von $1\text{ M}\Omega$ und einem Kanal-zu-Kanal-Isolationswiderstand von $10^{13} \Omega$ liefern können.

Das System muss Messungen vornehmen und das Schalten automatisch steuern können.

Das in diesem Abschnitt beschriebene System muss in der Lage sein, alle erforderlichen Messungen in weniger als 20 Minuten durchzuführen und die Anforderungen aus 5.8 (Anforderungen an Mess- und Belastungsspannung) einzuhalten.

Die Vorrichtungen müssen in der Lage sein, unter Verwendung der Methodik zur Untersuchung der Wiederhol- und Vergleichspräzision von Messmitteln (en: gauge repeatability and reproducibility, gauge R&R) nach ISO 5725-2 die Wiederholpräzision darzulegen.

Sofern zwischen Anwender und Lieferanten vereinbart, dürfen alternative Belastungsspannungen verwendet werden.

4.3 Widerstandskontrollprobe

Das Messsystem muss geprüft werden, indem die Prüfproben durch eine Widerstandskontrollprobe ersetzt werden, während sie sich unter Umgebungsbedingungen in der Kammer befindet.

Die Widerstandskontrollprobe muss mit 4 Widerständen mit bekannten Werten von $10^6 \Omega$, $10^8 \Omega$, $10^{10} \Omega$ und $10^{12} \Omega$ in bestimmten Strompfaden nach Bild 1 ausgestattet sein.

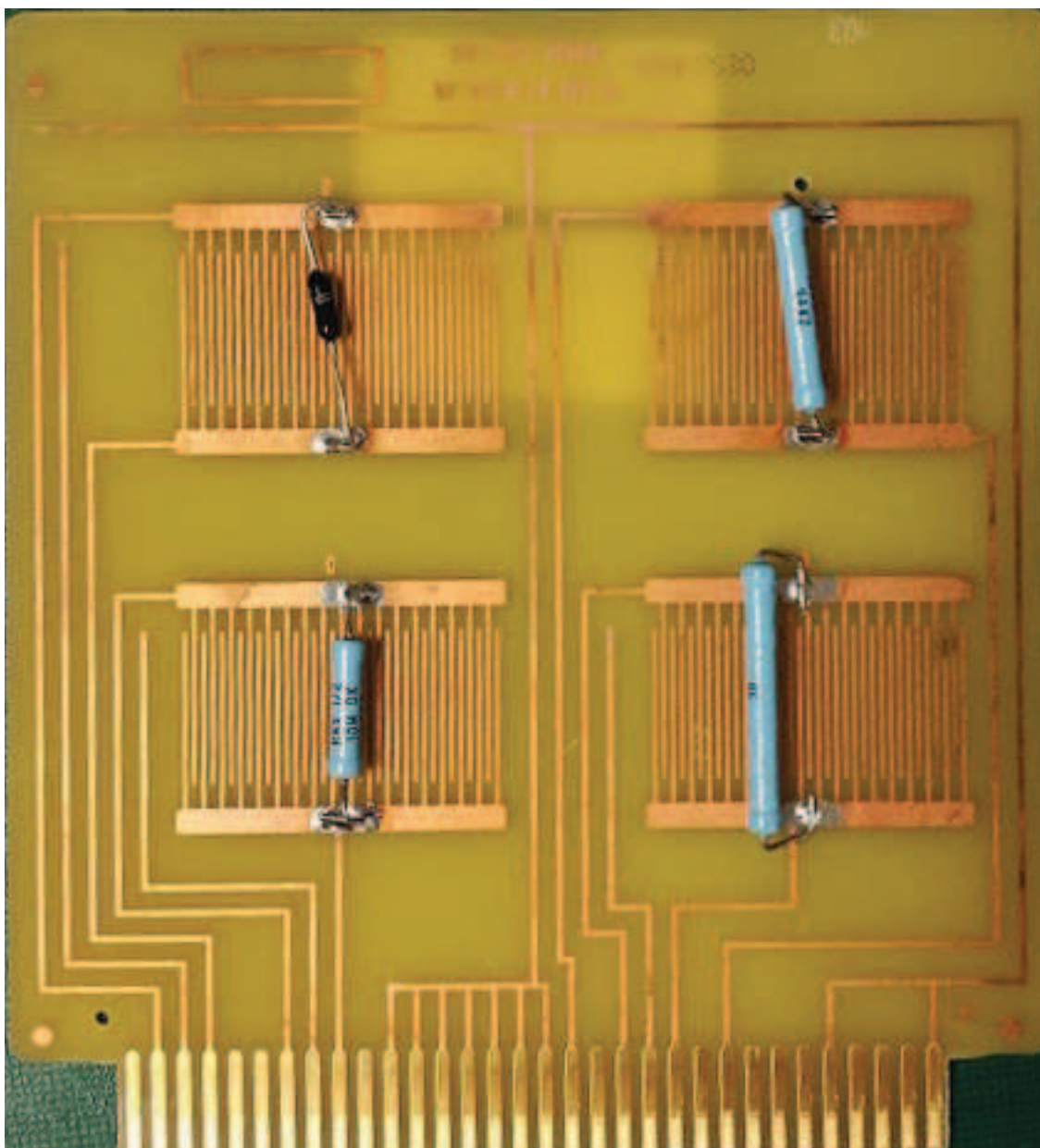


Bild 1 – Widerstandskontrollprobe IPC 24

Es wird empfohlen, die Widerstandskontrollprobe mit einer Metallschutzabdeckung (Edelstahl) auszustatten, die mit nichtrostenden Befestigungsmitteln an den geerdeten Befestigungslöchern auf der Probe angebracht wird, um die Widerstände vor Verunreinigung oder Beschädigungen während der Handhabung zu schützen.

Anstelle von B24 dürfen andere Arten von Prüfprobe verwendet werden, da diese Probe nur verwendet wird, um vor Beginn der Prüfung auf Durchgang zu überprüfen.

4.4 Feuchtekammer

Eine Feuchtekammer, die auf eine Temperatur von $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ bis $+120\text{ °C}$ und eine relative Luftfeuchte zwischen $80\% \pm 3\%$ und $90\% \pm 3\%$ nach IEC 60068-2-20 eingestellt werden kann.

Die Innenflächen der Kammer müssen aus Edelstahl bestehen und die Kammer sollte gut isoliert sein.

Die Temperatur- und Luftfeuchtemessung sollte mit Sensoren wie Trocken- und Feuchtthermometern oder Halbleitersensoren vorgenommen werden. Die Temperatur und Luftfeuchte der Prüfkammer muss während der gesamten Prüfung aufgezeichnet werden, vorzugsweise mit unabhängigen Kontrollsensoren.

Die Proben sollten so in der Kammer positioniert sein, dass sichergestellt ist, dass der Luftstrom darin nicht behindert wird.

Eine angemessene Mischung von Wasserdampf und Luft ist zwingend erforderlich, um sicherzustellen, dass Kondensation in der Kammer ausschließlich an den bzw. um die Kühl- oder Entfeuchterschlangen auftritt. Wenn die Temperatur in einem Teil der Kammer unter dem Taupunkt liegt – zum Beispiel aufgrund von Problemen mit der Isolierung oder Temperaturregelung – kommt es zu Kondensation. Die Temperatur der Prüflinge muss über dem Taupunkt gehalten und die Prüflinge müssen vor heruntertropfendem Kondensat oder Kondensat aus der Luft geschützt werden.

In der Kammer dürfen keine unerwünschten Rückstände vorheriger Prüfungen vorhanden sein. Die Kammer sollte ausschließlich Wärme- und Luftfeuchteprüfungen vorbehalten sein und nicht für Prüfungen mit Salznebel oder Salzsprühnebel verwendet werden.

4.5 Vergrößerungsgeräte (10fach bis 30fach)

Zur einfacheren Inspektion nach der Prüfung wird empfohlen, dass der Anwender über ein Vergrößerungsgerät mit mindestens 10fach bis maximal 30facher Vergrößerung verfügt.

4.6 Leuchtkasten

Zur einfacheren Inspektion sollte ein Leuchtkasten verwendet werden, um die Prüfproben von hinten zu beleuchten.

4.7 Kamera

Es wird empfohlen, dass der Anwender über eine geeignete Kamera verfügt, mit der diejenigen Prüfproben fotografiert werden, die elektrochemische Migration oder intermetallischen Dendritenwachstum aufweisen. Siehe Bild 2.



Bild 2 – Beispiel für eine von hinten beleuchtete Prüfprobe mit Dendritenwachstum

4.8 Reinigungsmittel

Ausreichend Reinigungsmittel, das vom Flussmittelhersteller als geeignet für die Entfernung von Flussmittelrückständen nach dem Löten empfohlen wird, sofern erforderlich.

4.9 Verbindungsleitung

Ein PTFE-isolierter Draht oder ein Flachbandkabel sollten verwendet werden, um die Prüfprobe mit dem Messsystem zu verbinden. Diese Leitung sollte mit einem geeigneten metallisierten Gewebeslauch geschirmt werden, um das Risiko triboelektrischer Beeinflussungen und elektrischen Rauschens so gering wie möglich zu halten.

4.10 Steckverbindergeßell

Das Steckverbindergeßell sollte über einen Steckverbinder verfügen, der der Prüfumgebung standhalten kann und vergoldete Anschlussstücke nutzt.

4.11 Lötflussmittel

Vorzugsweise wird ein Lotdraht ohne Flussmittel verwendet. Alternativ ein mit Flussmittel gefüllter Lotdraht nach IEC 61190-1-3.

5 Prüfprobe

Die Prüfprobe muss eine IPC-5-52-Probe wie in Bild 3 sein. Die erforderlichen Herstellungsdaten/Grafiken für diese Prüfprobe können von IPC beschafft werden: IPC-A-52-English-D.

Die Prüfleiterplatte muss vom bevorzugten Leiterplattenlieferanten und unter Verwendung der gleichen Prozesse wie für das Endprodukt für Anwender vorbereitet werden.

5.1 Prüfleiterplatte

Die Leiterplatte besteht aus mehreren Bauelementen mit Prüfbildern neben und unter den Bauelementen. Vor der Beanspruchung werden die Bauelemente mit Methoden auf die Leiterplatte gelötet, die den vorgeschlagenen Produktionsverfahren so genau wie möglich entsprechen. Das Kamm-Muster darf auch auf eine Produktionsleiterplatte gebracht werden, damit eine regelmäßige Überwachung durchgeführt werden kann.

5.1.1 Schichtpressstoff

Der Schichtpressstoff der Prüfprobe sollte dem in der Produktion verwendeten Substrat entsprechen.

5.1.2 Oberflächenbeschichtung

Die Prüfprobe muss mit der gleichen Oberflächenbeschichtung versehen werden, wie sie auch für das Endprodukt vorgesehen ist.

5.1.3 Qualität

Es wird empfohlen, dass die Prüfproben von bevorzugten Lieferanten hergestellt werden, um die Gültigkeit der Prüfung nicht zu beeinträchtigen. Von einem unabhängigen Lieferanten beschaffte Proben sollten nicht verwendet werden, da diese möglicherweise folgende Mängel aufweisen:

- Schichtpressstoff ungeeignet;
- Alter und Zustand unbestimmt;
- Lötstopmmaske unbestimmt;
- Oberflächenbeschichtung ungeeignet.

5.2 Bauelemente (Materialliste)

Kamm-Muster: Die Prüfprobe IPC B52, wie in Bild 3 und Bild 4 dargestellt, umfasst die folgende Materialien, wie in der Materialliste in Tabelle 1.0 angegeben.

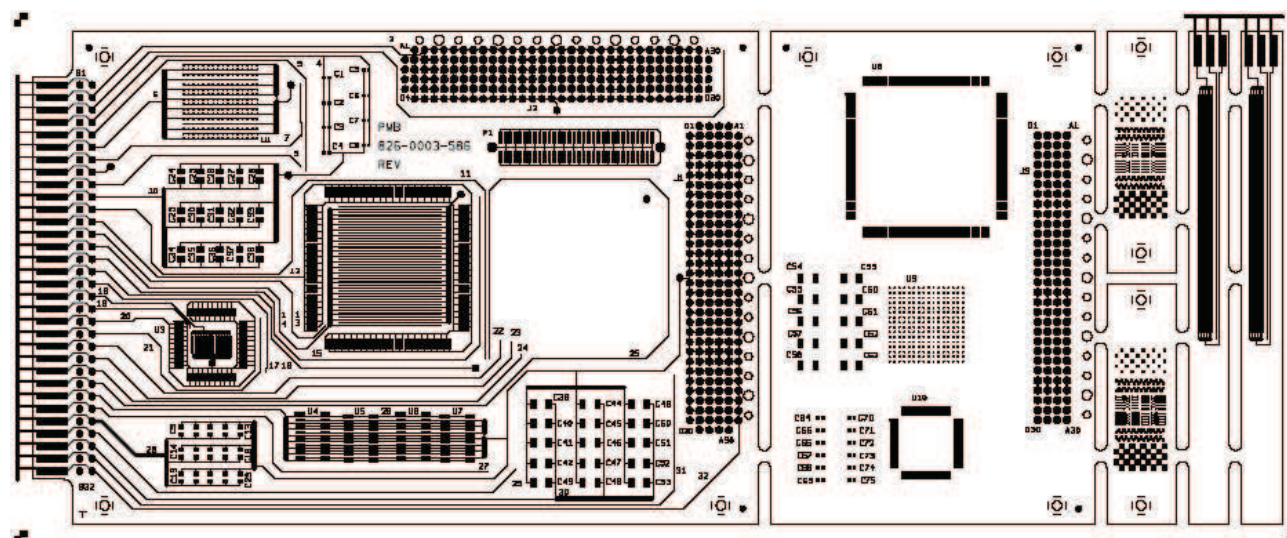


Bild 3 – IPC B52 Rev A, Oberseite

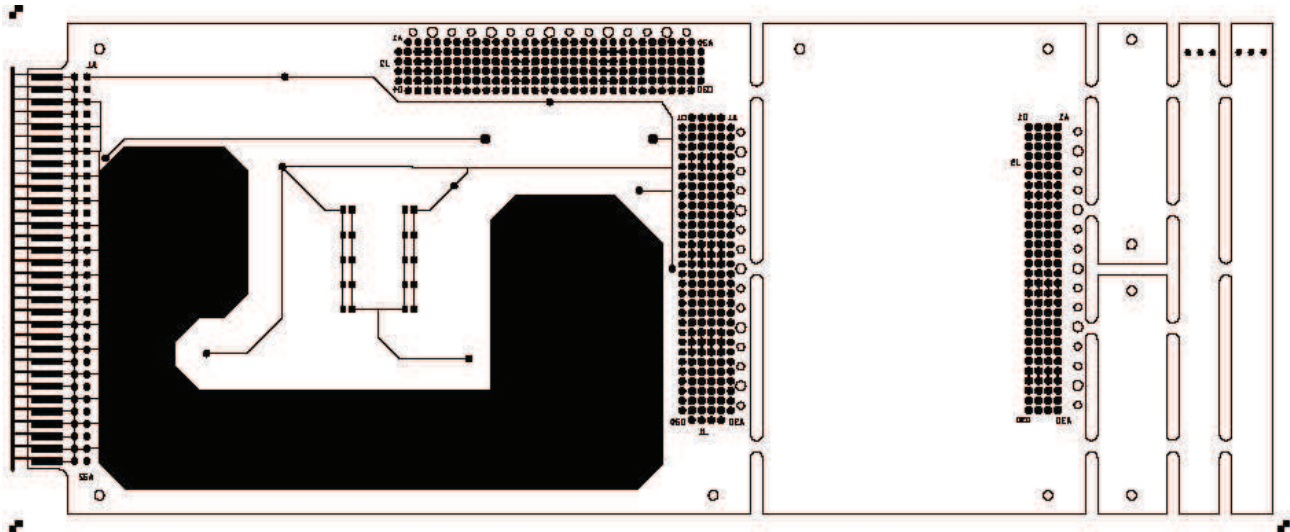


Bild 4 – IPC B52 Rev A, Unterseite

Neben den Chipwiderständen oder Kondensatoren müssen alle Bauelemente dieser Prüfung echte „Dummy“-Bauelemente sein, die speziell für SIR-Prüfungen ausgelegt sind. Altgeräte oder Geräte mit jeglicher Form von internem Chip dürfen nicht verwendet werden, da diese die Prüfergebnisse beeinträchtigen.

Tabelle 1 – Materialliste IPC B-52

ID	Bauelement	Min. SIR- Abstand mm	Bauelementart
1	TH-Steckverbinder, 4 × 24 Stifte, horizontal	0,6	24 × 4 = 96-polig, AMP: 536501-3
2	8 × SM-Kondensator 1210	0,46	1210SMC-PL
3	BGA256, 1 mm Pitch	0,4	BGA256T1.0-ISO
4	SM-Steckverbinder IEEE 1386, 2 × 16 Stifte	1	1,00 mm (0,039") Mezzanine IEEE 1386 SMT, zweireihig, 71436
5	15 × SM-Kondensator 0805	0,6	0805SMC-PA
6	QFP160, 0,65 mm Pitch, ISO	0,254	QFP160-28 mm – 0,65 mm – 2,6 (isoliert)
7	KAMM unter QFP160 (ID 6)	0,2	n. a.
8	10 × SM-Kondensator 0805	0,6	0805SMC-PA
9	KAMM unter QFP80 (ID10)	0,2	n. a.
10	QFP80, 0,5 mm Pitch, ISO	0,2	A-TQFP80 – 12 mm – 0,5 mm – 2,0 (Amkor)
11	KAMM unter QFP128 (ID12)	0,2	n. a.
12	QFP128, 0,8 mm Pitch, ISO	0,3	QFP128-28 mm – 0,8 mm – 2,6
13	4 × SOIC16, 1,27 mm Pitch, ISO	0,2	SO16GT– 3,8 mm
14	15 × SM-Kondensator 0603	0,6	0603SMC-PA
15	15 × SM-Kondensator 1206	1,2	1206SMC-PA
16	TH-Steckverbinder, 4 × 24 Stifte, vertikal	0,6	24 × 4 = 96-polig, AMP: 536501-3

Die Auslegung dieser Prüfprobe und der in Tabelle 1 aufgeführten Bauelemente ist repräsentativ für diejenigen mit der größten Herausforderung hinsichtlich der Ansammlung und/oder des Einschlusses von Materialrückständen im Prozess der Baugruppenproduktion. Der Anwender darf nur diejenigen Bauelemente auswählen, die als repräsentativ für ihr vorgesehenes Produkt angesehen werden. In der Auslegung von B-52 ist zusätzlicher Freiraum vorgesehen, so dass der Anwender auch andere Arten von Bauelementen, wie