

Leiterplatten

Teil 4: Starre Mehrlagen-Leiterplatten mit Durchverbindungen
 Rahmenspezifikation
 (IEC 2326-4:1996) Deutsche Fassung EN 62326-4:1997

DIN**EN 62326-4**

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 2326-4**

ICS 31.180

Deskriptoren: Leiterplatte, Rahmenspezifikation, Durchverbindung, Mehrlagenleiterplatte, starr

Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Sectional specification;
 (IEC 2326-4:1996)
 German version EN 62326-4:1997

Cartes imprimées – Partie 4: Cartes imprimées multicouches rigides avec connexions intercouches – Spécification
 intermédiaire; (CEI 2326-4:1996)
 Version allemande EN 62326-4:1997

Die Europäische Norm EN 62326-4:1997 hat den Status einer Deutschen Norm.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 52(Sec)361:1992-12.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 661 "Gedruckte Schaltungen" der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm
HD 323.2.3 S2:1987	IEC 68-2-3:1969	DIN IEC 68-2-3:1986-12
HD 323.2.20 S3:1992	IEC 68-2-20:1979	DIN IEC 68-2-20:1991-04
HD 323.2.38 S1:1988	IEC 68-2-38:1974	DIN IEC 68-2-38:1979-04
–	IEC 1189-3	–
EN 61249-5-1:1996	IEC 1249-5-1:1995	DIN EN 61249-5-1:1996-06
EN 62326-1:1997	IEC 2326-1:1996	DIN EN 62326-1:1997-08
EN 62326-4-1:1997	IEC 2326-4-1:1996	DIN EN 62326-4-1:1997-08
–	QC 001002:1986	DIN IEC QC 001002:1988-02

Fortsetzung Seite 2
 und 29 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 61249-5-1

Materialien für Verbindungsstrukturen – Teil 5: Rahmenspezifikationen für leitfähige Folien und Filme mit und ohne Beschichtungen – Hauptabschnitt 1: Kupferfolien (zur Herstellung von kupferkaschierten Basismaterialien) (IEC 1249-5-1); Deutsche Fassung EN 61249-5-1:1996

DIN EN 62326-1

Leiterplatten – Teil 1: Fachgrundspezifikation (IEC 2326-1:1996); Deutsche Fassung EN 62326-1:1997

DIN EN 62326-4-1

Leiterplatten – Teil 4: Starre Mehrlagen-Leiterplatten mit Durchverbindungen – Rahmenspezifikation; Hauptabschnitt 1: Bauartspezifikation zum Nachweis der Befähigung, Anforderungsstufen A, B und C; (IEC 2326-4-1:1996); Deutsche Fassung EN 62326-4-1:1997

DIN IEC 68-2-3

Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren; Prüfungen – Prüfung Ca: Feuchte Wärme, konstant; Identisch mit IEC 68-2-3, Ausgabe 1969 (Stand 1984)

DIN IEC 68-2-20

Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfgruppe T: Löten; Identisch mit IEC 68-2-20:1979 (Stand 1987)

DIN IEC 68-2-38

Grundlegende Umweltprüfverfahren – Teil 2: Prüfungen, Prüfung Z/AD: Zusammengesetzte Prüfung, Temperatur/Feuchte, zyklisch

DIN IEC QC 001002

IEC-Gütebestätigungssystem für Bauelemente der Elektronik (IECQ) – Verfahrensregeln; Identisch mit IEC QC 001002, Ausgabe 1986

ICS 31.180

Deskriptoren: Leiterplatten, starre Mehrlagen, Durchverbindungen, Befähigungsanerkennung, Rahmenspezifikation

Deutsche Fassung

Leiterplatten

**Teil 4: Starre Mehrlagen-Leiterplatten mit Durchverbindungen
Rahmenspezifikation
(IEC 2326-4:1996)**

Printed boards – Part 4: Rigid multilayer
printed boards with interlayer
connections – Sectional specification
(IEC 2326-4:1996)

Cartes imprimées – Partie 4: Cartes
imprimées multicouches rigides avec
connexions intercouches – Spécification
intermédiaire (CEI 2326-4:1996)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1996-12-09 angenommen.

Die 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG

European Committee for Electrotechnical Standardization

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Einführung	2	10 Befähigungs-Prüfprogramm	19
1 Anwendungsbereich	2	11 Qualitäts-Konformitätsprüfung	19
2 Normative Verweisungen	2	12 Prüflinge	20
3 Allgemeines	3	Anhang A (informativ) Akronyme bei IECQ und ihre Bedeutungen	24
4 Befähigungsanerkennung und Aufrechterhaltung der Befähigungsanerkennung	3	Anhang B (informativ) Umsetzungstabelle für Prüfverfahrens-Nummern	25
5 Prüflinge	3	Anhang C (informativ) Schrifttum	29
6 Prüf-Reihenfolge	4	Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	29
7 Qualitätsbewertung	4		
8 Daten der Kunden-Bauartspezifikation (CDS)	4		
9 Eigenschaften von Leiterplatten	5		

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 52/655/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 2326-4, ausgearbeitet von dem IEC TC 52 "Printed circuits", wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1996-12-09 als EN 62326-4 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop) 1997-09-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow) –

Dieser Teil 4 muß in Verbindung mit EN 62326-1:1997 und EN 62326-4-1:1997 angewendet werden.

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

Anhänge, die als "informativ" bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ und sind die Anhänge A, B und C informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 2326-4:1996 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Einführung

IEC 2326 gilt für Leiterplatten, die – unabhängig vom Herstellverfahren – bis zur Bestückung fertiggestellt sind.

IEC 2326 ist aufgegliedert in Informationen für den Konstrukteur, die Fachgrundspezifikation, die Rahmenspezifikationen und Bauartspezifikationen zum Nachweis der Befähigung für das Qualitätsbewertungssystem für Bauelemente der Elektronik (IECQ) und die Anforderungen für die verschiedenen Leiterplatten-Typen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 2326 gilt für starre Mehrlagen-Leiterplatten unabhängig von ihrem Herstellverfahren. Sie bildet die Grundlage, auf der Vereinbarungen zwischen Hersteller und Anwender zu treffen sind.

Diese Norm liefert zusätzliche Angaben, die für Leiterplatten, welche nach dem IEC-Qualitätsbewertungssystem für Bauelemente der Elektronik (IECQ) freigegeben werden sollen, zur Ergänzung der Anforderungen in der Fachgrundspezifikation, IEC 2326-1, erforderlich sind.

Diese Norm schafft einheitliche Anforderungen, legt die zu beurteilenden Eigenschaften und Prüfverfahren fest, die zur Bestimmung der Qualitätskonformität (entweder losweise Kontrolle, Prozeßkontrolle oder periodische Überprüfungen) anzuwenden sind.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 68-2-3:1969

Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state

- IEC 68-2-20:1979
Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering
- IEC 68-2-38:1974
Environmental testing – Part 2: Tests – Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic tests
- IEC/FDIS 1189-3
Test methods for electrical materials, interconnections structures and assemblies – Part 3: Test methods for interconnection structures¹⁾
- IEC 1249-5-1:1995
Materials for interconnection structures – Part 5: Sectional Specification set for conductive foils and films with and without coatings – Section 1: Copper foils (for the manufacture of copper-clad base materials)
- IEC 2326-1:1995
Printed boards – Part 1: Generic Specification
- IEC 2326-4-1
Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Section 1: Capability detail specification: Performance levels A, B and C
- QC 001002:1986
Rules of Procedure of the IEC Quality Assessment System for Electronic components (IECQ).

3 Allgemeines

Wenn nicht anders festgelegt, sind alle in dieser Norm abgehandelten Abschnitte und alle aufgeführten Tabellen auf Leiterplatten anwendbar, die dem IECQ-System entsprechen. Das Verfahren und die Anforderungen müssen IEC 2326-1 entsprechen.

3.1 Leiterplatten, die die Anforderungen der genormten Anforderungsstufen (Stufe A, B oder C) voll erfüllen

Diese Rahmenspezifikation (SS) gilt für starre Mehrlagen-Leiterplatten und dient als Grundlage zur Erstellung einer

- Bauartspezifikation zum Nachweis der Befähigung (Cap DS), die für alle Anforderungsstufen (d. h. Stufe A, B oder C) gilt und die beim Verfahren zur Befähigungsanerkennung eingesetzt wird. Üblicherweise ist es notwendig, daß eine Cap DS zur Verfügung steht, die alle Anforderungsstufen beschreibt. Eine Cap DS ist von IEC erstellt worden.
- Kunden-Bauartspezifikation (CDS) für Leiterplatten, wie in 7.2 der IEC 2326-1 verlangt. Die CDS muß die gewählte Anforderungsstufe nach Tabelle 1 dieser Norm festlegen. Die CDS muß vom Kunden bereitgestellt werden, der auch eine Numerierung nach seinem eigenen System vornehmen muß.

Als Material zur Herstellung von Leiterplatten darf eine Kombination von Basismaterialien nach IEC 1249-2-7, IEC 1249-2-11 oder IEC 1249-2-9 mit Prepreg nach IEC 1249-4-1 und/oder Kupfer-Folie nach IEC 1249-5-1 und/oder mit dauerhaftem polymerem Abdeckmaterial nach IEC 1249-8-5 verwendet werden.

Tabelle 1 enthält die Eigenschaften, die in die für starre Mehrlagen-Leiterplatten mit Durchverbindungen wichtigen Anforderungen eingehen; die Tabelle macht auch Angaben zu den geeigneten Prüfungen, um diese Eigenschaften zu bestätigen. Die CDS muß Eigenschaften und Prüfungen aus dieser Tabelle festlegen.

Wo zusätzliche Angaben für eine Prüfung in der CDS festzulegen sind, ist das durch ein Sternchen in der entsprechenden Spalte gekennzeichnet. Diese Angaben müssen dann nach IEC 1189-3 festgelegt werden.

Abschnitt 6 beschreibt die Prüf-Reihenfolge.

¹⁾ Zur Zeit im Stadium eines FDIS

3.2 Leiterplatten mit nicht-genormten Anforderungen (Anforderungsstufe "X")

Diese Rahmenspezifikation (SS) gilt für starre Mehrlagen-Leiterplatten und dient als Grundlage zur Erstellung einer Kunden-Bauartspezifikation (CDS) für Leiterplatten, wie 7.2 der IEC 2326-1 verlangt.

Die CDS muß vom Kunden bereitgestellt werden, der auch eine Numerierung nach seinem eigenen System vornehmen muß.

Der Kunde trägt die Verantwortung für die Aufstellung der Anforderungen nach Tabelle 1 dieser Norm, aber in keinem Falle darf die Anforderungsstufe niedriger als Stufe A sein. Wenn ein anderer Faktor zur Beurteilung der Unternehmensqualität (RMF) gewählt wird, muß die CDS einen schärferen RMF nach Tabelle 1 der IEC 2326-1 festlegen.

Die zur Herstellung von Leiterplatten verwendeten Materialien sind in der CDS festzulegen.

Wo zusätzliche Angaben für eine Prüfung in den CDS-Daten festzulegen sind, ist das mit einem Sternchen in der entsprechenden Spalte von Tabelle 1 gekennzeichnet. Diese Angaben sind dann nach IEC 1189-3 festzulegen.

Abschnitt 6 beschreibt die Prüf-Reihenfolge.

4 Befähigungsanerkennung und Aufrechterhaltung der Befähigungsanerkennung

Um am IECQ-System teilnehmen zu können, muß der Leiterplattenhersteller die Befähigungsanerkennung nach Abschnitt 5 der IEC 2326-1 erhalten.

4.1 Produkt-Befähigung

Um die Produkt-Befähigungsanerkennung zu erhalten, muß der Hersteller diejenigen in der Cap DS aufgeführten Prüf-anforderungen erfüllen, für welche er die Anerkennung erlangen will. Die Anerkennung nach Stufe A ist nur auf die Anforderungsstufe A beschränkt. Anerkennung nach Stufe B umfaßt die Anforderungsstufen A und B. Die Anerkennung nach Stufe C umfaßt alle drei registrierten Anforderungsstufen (Stufe A, B oder C).

4.2 Prozeß-Befähigung

Für die Prozeß-Befähigung ist 5.5.3 der IEC 2326-1 anzuwenden.

4.3 Aufrechterhaltung der Befähigungsanerkennung

Der Hersteller muß den Status der anerkannten Befähigung durch den erfolgreichen Abschluß von Qualitäts-Konformitätsprüfungen oder gleichwertiger Kontrollen des Produktes aufrechterhalten, das durch CDS-Daten nach der Anforderungsstufe der ursprünglichen Befähigungsanerkennung definiert ist. Falls die CDS-Anforderungen nicht erfüllt werden, sind Hilfsmaßnahmen zur Korrektur der Abweichungen zu ergreifen.

Um die Befähigungsanerkennung aufrechtzuerhalten, muß die Leistungsfähigkeit der Fertigung, wie oben und in 5.8 der IEC 2326-1 ausgeführt, bestätigt werden.

5 Prüflinge

5.1 Leiterplatten, die die Anforderungen für die genormten Anforderungsstufen (Stufe A, B oder C) voll erfüllen

Bei den Prüflingen, die als Prüfmuster für den Befähigungsnachweis (CQC) verwendet werden, muß es sich entweder um eine Befähigungs-Prüfplatte (CTB), eine Mehrfach-Anordnung der CTB nach Abschnitt 6 der IEC 2326-4-1 oder um einen Seriennutzen (PP) mit ähnlichen Prüflingen han-

deln, die zu Prüfzwecken zur Verfügung stehen. Siehe 3.2 der IEC 2326-1 für die Definition der Stufen A, B und C.

5.2 Leiterplatten mit nicht-genormten Anforderungen (Anforderungsstufe "X")

Als Prüflinge sind Seriennutzen zu verwenden, die geeignete Leiterbilder aufweisen und die für Prüfzwecke zur Verfügung stehen. Wenn zusätzliche Leiterbilder erforderlich sind, müssen diese vollständig in der CDS definiert werden.

6 Prüf-Reihenfolge

Die Prüfungen sind in der unten angegebenen Reihenfolge der Prüfgruppen durchzuführen. Wenn nicht anders festgelegt, ist die Reihenfolge der Prüfungen innerhalb einer Prüfgruppe ohne Belang. Die zur Identifizierung verwendeten Prüf-Schlüssel sind die gleichen wie die in Tabelle 1 genannten.

Prüf-Gruppe 1: Prüfungen in der laufenden Fertigung

- V5.2: Sichtprüfung der Innenleiter;
- V6.2: Sichtprüfung auf Partikel zwischen Innenleitern;
- D5.2: Maßprüfung der Leiterbreite auf Innenlagen;
- D6.2: Maßprüfung der Leiterabstände auf Innenlagen.

Prüf-Gruppe 2: Sicht- und Maßprüfungen (nicht-zerstörend)

- V1: Sichtprüfung der Konformität;
- V2: Sichtprüfung auf Aussehen und Verarbeitung;
- V3: Sichtprüfung der durchmetallisierten Löcher wie angeliefert;
- V5.1: Sichtprüfung der Außenleiter;
- V6.1: Sichtprüfung auf Partikel zwischen Außenleitern;
- V7: Sichtprüfung der dauerhaften Polymer-Abdeckungen;
- D1: Maßprüfung der Plattenabmessungen (äußere Begrenzungen);
- D2: Maßprüfung der Plattendicke im Bereich der Kantenkontakte;
- D3.1: Maßprüfung der Lochdurchmesser;
- D4: Maßprüfung der Schlitze, Ausschnitte und Kerben;
- D5.1: Maßprüfung der Leiterbreite auf Außenlagen;
- D6.1: Maßprüfung der Leiterabstände auf Außenlagen;
- D7.1: Maßprüfung der durchgehenden metallisierten Löcher;
- D7.2: Maßprüfung der durchgehenden Löcher ohne Metallisierung;
- D8: Maßprüfung der Lagegenauigkeit;
- D9: Maßprüfung der dauerhaften Polymer-Abdeckungen (ohne Mikroschliff);
- D10: Maßprüfung der Ebenheit.

Prüf-Gruppe 3: Prüfungen des Oberflächen-Zustandes (nicht-zerstörend)

- | | | |
|--|---|---------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">– S1.2: Dicke der Metallisierung (Kontakt-Flächen)– S1.4: Porosität– S1.1: Haftung der Metallisierung, Klebeband-Verfahren | } | Prüfling N – Reihenfolge; |
|--|---|---------------------------|

- S1.3: Dicke der Metallisierung (keine Kontakt-Flächen);
- S2: Haftung der dauerhaften Polymer-Abdeckung, Klebeband-Verfahren;
- S4: Beständigkeit gegen Reinigungs- und Flußmittel.

Prüf-Gruppe 4: Elektrische Prüfungen (nicht-zerstörend)

- E1: Elektrische Funktion;
- E2: Strombelastbarkeit, durchmetallisierte Löcher;
- E3: Spannungs-Festigkeit;
- E6: Charakteristische Impedanz (falls zutreffend).

Prüf-Gruppe 5: Zerstörende Prüfungen

- V4: Visuelle Prüfung metallisierter Löcher am Mikroschliff;
- D3.2: Maßprüfung der Metallisierungs-Dicke (Mikroschliff);
- D7.3: Maßprüfung der inneren durchmetallisierten Löcher (Mikroschliff);
- D9.3: Maßprüfung der Dicke der Polymer-Abdeckung (Mikroschliff);
- S1.1: Haftung der Metallisierung, Polierverfahren;
- S3: Lötbarkeit;
- E4: Änderung des Widerstandes von durchmetallisierten Löchern;
- E5: Isolationswiderstand;
- P1: Abschälkraft;
- P2: Ausziehkraft von Hülsen metallisierter Löcher ohne Anschlußfläche;
- Y1: Delaminierung, Wärmeschock;
- Y4: Durchmetallisierte Löcher nach Vorbehandlung.

7 Qualitätsbewertung

Die CDS muß vollständige Informationen zur Qualitätsbeurteilung der Leiterplatten gemäß den Anforderungen nach den genormten Anforderungsstufen enthalten. In den CDS-Daten muß die passende Stufe der Qualitäts-Konformitätsprüfung aus Tabelle 1 (Anforderungsstufe A, B oder C) festgelegt sein.

Bei Leiterplatten mit nicht genormten Anforderungen muß die geforderte Qualitätsbeurteilung gemäß 7.2.6 der IEC 2326-1 durchgeführt werden.

Wenn nicht anders festgelegt, können zur Durchführung der losweisen Prüfungen und der periodischen Prüfungen Serienplatten und/oder speziell ausgeführte Prüflinge verwendet werden.

Werden speziell ausgeführte Prüflinge verwendet, müssen sie in den Nutzen integriert werden. Ihnen darf das geeignete Leiterbild der Befähigungs-Prüfplatte nach Abschnitt 6 der IEC 2326-4-1 zugrunde gelegt werden. Üblicherweise wird eine Absprache zwischen Hersteller und Abnehmer erforderlich sein.

8 Daten der Kunden-Bauartspezifikation (CDS)

Die CDS-Daten müssen alle Angaben enthalten, die zur eindeutigen und vollständigen Definition der Leiterplatte notwendig sind. Die in IEC 1188-1 gegebenen Empfehlungen müssen bevorzugt befolgt werden.

Es ist dafür Sorge zu tragen, daß unnötige Anforderungen vermieden werden. Falls notwendig, sind zulässige Abmaße festzulegen. Wo es hinreichend ist, sind Nennwerte ohne Maßtoleranzen oder einfache Höchst- bzw. Mindest-

werte anzugeben. Wo genaue Maßtoleranzen notwendig sind – nur für gewisse Flächen und Teile der Leiterplatte – sind sie lediglich auf diese Flächen und Teile anzuwenden und nur auf diese zu beschränken.

Gibt es verschiedene Möglichkeiten für Darstellung, Toleranzklassen usw., ist bevorzugt die in IEC 1188-6 gegebene Auswahl zu treffen.

Im Falle von Unterschieden zwischen den CDS-Daten und einer anderen sachdienlichen Norm (z. B. Grundspezifikation, Fachgrundspezifikation oder Rahmenspezifikation), muß die CDS vorgezogen werden.

9 Eigenschaften von Leiterplatten

Anforderungen für starre Mehrlagen-Leiterplatten mit Durchverbindungen sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die Anforderungsstufen und ihre entsprechenden Bewertungskriterien bei der Qualitäts-Konformitätsprüfung werden aufgezeigt (Anforderungsstufen A, B und C). Für Leiterplatten mit nicht-genormten Anforderungen (Anforderungsstufe "X") sind alle Einzelheiten in der CDS zu beschreiben.

Tabelle 1: Anforderungen

ANMERKUNG: Die Buchstaben "GR" werden verwendet, um anzuzeigen, daß nur die allgemeinen Anforderungen zu erfüllen sind. Für die Erklärungen zu den Akronymen, siehe Anhang A.

Prüf-Code	Eigenschaft	Allgemeine Anforderungen	Besondere Anforderungen für Anforderungsstufe			Bewertung			
			A	B	C	RMF (IEC 2326-1)	Prüfling (IEC 2326-4-1)	Prüf-Nr. (IEC 1189-3)	Prozeß-kontroll Code (IEC 2326-1)
V	SICHT-PRÜFUNG								
V1	Konformität	Strukturen, Beschriftungen und Material-Oberflächen müssen bei Betrachtung ohne Vergrößerung der CDS entsprechen. Offensichtliche Fehler sind nicht zulässig.	Wie festgelegt	–	–	6,5	Vollständige PB/DP	3V04	C4
			–	Wie festgelegt	Wie festgelegt	4,0			
V2	Aussehen und Verarbeitung	Das Aussehen der Leiterplatten muß eine sorgfältige und fachmännische Herstellung nach dem Stand der Technik erkennen lassen.	GR	–	–	6,5	Vollständige PB/DP	3V01	C4
			–	GR	GR	4,0			
V3	Metallisierte Löcher wie angeliefert	Metallisierte Löcher müssen bei Betrachtung ohne Vergrößerung sauber und frei von Einschlüssen sein, die das Bestücken mit Bauteilen und die Lötbarkeit beeinträchtigen können.	GR	–	–	4,0	Vollständige PB	3V04	C4
			–	GR	GR	2,5			
		Die Anzahl der Löcher mit Hohlräumen in der Metallisierung darf bei Betrachtung ohne Vergrößerung den angegebenen Prozentsatz der Gesamtanzahl der metallisierten Löcher nicht überschreiten.	5 %	–	–	4,0			C2
			–	1 %	Keine	2,5			
	Löcher, die Hohlräume in der Metallisierung zeigen	Die Gesamtfläche der Metallisierungs-Hohlräume innerhalb eines Loches darf den angegebenen Prozentsatz der Gesamtfläche nicht überschreiten.	5 %	–	–	4,0			C2
			–	2 %	2 %	2,5			
		Die größte Ausdehnung der Hohlräume darf in der Horizontalebene den festgelegten Prozentsatz des Lochumfangs oder in der Vertikalebene den gleichen Prozentsatz der Plattendicke nicht überschreiten.	15 %	–	–	4,0			C2
			–	10 %	5 %	2,5			
V4	Metallisierte Löcher nach Mikroschliff	Metallisierte Löcher (Stufen B und C) müssen im Anlieferzustand geprüft werden und nach Vorbehandlung gemäß Prüfung Y4. Hohlräume dürfen nicht mit Kupfer auf Innen- oder Außenlagen zusammentreffen.	–	GR	–	1,5	A oder B (3 Löcher)	3X09	C1
			–	–	GR	1,0			
		ANMERKUNG 1: Alle Prüfungen sind bei 100facher Vergrößerung durchzuführen.							
		ANMERKUNG 2: Als Ersatz dieser Prüfung oder zur Reduzierung des Prüfaufwands dürfen Prozeß-Kontrolldaten verwendet werden.							

(fortgesetzt)

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Prüf-Code	Eigenschaft	Allgemeine Anforderungen	Besondere Anforderungen für Anforderungsstufe			Bewertung			
			A	B	C	RMF (IEC 2326-1)	Prüfling (IEC 2326-4-1)	Prüf-Nr. (IEC 1189-3)	Prozeß-kontroll Code (IEC 2326-1)
V4.1	Harzverschmierung an der Grenzfläche	Eine Harzverschmierung zwischen der Kante des Innenlagen-Kupfers und der Metallisierung darf nicht zu einer Unterbrechung des elektrischen Durchgangs führen, oder die Höhe der Verschmierung an der Grenzfläche darf den festgelegten Prozentsatz der Dicke des Innenlagen-Kupfers nicht überschreiten (siehe Bild 1).	≤ 30 % – –	– ≤ 15 % –	– – Keine	2,5 1,5 1,0			C1
V4.2	Umlaufende Risse in der Verkupferung	Es dürfen keine umlaufenden Risse im Kupfer oder eine umlaufende Ablösung des Kupfers von der Wand des metallisierten Loches vorliegen (siehe Bild 2).	GR – –	– GR –	– – GR	2,5 1,5 1,0			C1
V4.3	Trennung der Kupferhülse von der Lochwand	Es darf keine Trennung der Metallisierung von der Lochwand auftreten, ausgenommen eine Trennung, deren Länge den festgelegten Prozentsatz des Lochumfangs nicht überschreitet (siehe Bild 2). ANMERKUNG: Wo erforderlich, ist dies durch Maßprüfung nach Prüfung 3D01 zu bestätigen.	≤ 50 % – –	– ≤ 40 % –	– – ≤ 30 %	2,5 1,5 1,0			C1
V4.4	Kaschierungsrisse	Risse in der Kaschierung sind nicht zulässig.	GR – –	– GR –	– – GR	2,5 1,5 1,0			C1
V5 V5.1	Leiter Außenleiter	Es sind weder Risse noch Unterbrechungen zulässig. Fehler, wie Löcher oder Kantenbeschädigungen, sind zulässig, vorausgesetzt, daß die Leiterbreite oder Anschlußfläche nicht um mehr als den festgelegten Prozentsatz verringert wird (siehe Bild 3). ANMERKUNG 1: Wenn erforderlich, ist dies mit Hilfe der Maßprüfung 3D01 zu überprüfen. ANMERKUNG 2: In den effektiven Kontaktflächen sind keine Fehlstellen zulässig. ANMERKUNG 3: Die oben genannten Anforderungen gelten nicht für Prüflinge mit temporärer Lötdeckung.	≤ 30 % (kein Ereignis > 10 mm) –	– – ≤ 20 % (kein Ereignis > 5 mm)	– – ≤ 10 % (kein Ereignis > 3 mm)	4,0 2,5	Vollständige PB	3V02	C3

(fortgesetzt)

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Prüf-Code	Eigenschaft	Allgemeine Anforderungen	Besondere Anforderungen für Anforderungsstufe			Bewertung			
			A	B	C	RMF (IEC 2326-1)	Prüfling (IEC 2326-4-1)	Prüf-Nr. (IEC 1189-3)	Prozeß-kontroll Code (IEC 2326-1)
V5.2	Innenleiter	Wenn festgelegt, müssen die Leiter mit einem glatten und glänzenden Lotüberzug bedeckt sein mit nicht mehr als 5 % verstreuter Fehlstellen, wie Nadellöcher und unbenetzte oder entnetzte Stellen. Die Fehlstellen dürfen nicht an einer Stelle konzentriert sein. Risse und Unterbrechungen sind nicht erlaubt. Fehler, wie Löcher oder Kantenbeschädigungen, vorausgesetzt, daß die Leiterbreite nicht um mehr als den festgelegten Prozentsatz verringert wird (siehe Bild 3). ANMERKUNG 1: Wenn erforderlich, ist dies mit Hilfe der Maßprüfung 3D01 zu überprüfen. ANMERKUNG 2: Diese Prüfung ist in der laufenden Fertigung durchzuführen.	GR	–	–	6,5	Vollständige PB	3V02	C1
			–	GR	–	4,0			
			–	–	GR	2,5			
V6	Partikel zwischen den Leitern	Risse und Unterbrechungen sind nicht erlaubt. Fehler, wie Löcher oder Kantenbeschädigungen, vorausgesetzt, daß die Leiterbreite nicht um mehr als den festgelegten Prozentsatz verringert wird (siehe Bild 3). ANMERKUNG 1: Wenn erforderlich, ist dies mit Hilfe der Maßprüfung 3D01 zu überprüfen. ANMERKUNG 2: Diese Prüfung ist in der laufenden Fertigung durchzuführen.	≤ 30 % (kein Ereignis > 10 mm)	–	–	4,0	Vollständige PB	3V02	C3
			–	≤ 20 % (kein Ereignis > 5 mm)	≤ 10 % (kein Ereignis > 3 mm)	2,5			
			–	–	–	2,5			
V6.1	Außenleiter	Verbleibende Metallpartikel sind zulässig, vorausgesetzt, daß dadurch der Kriechweg nicht um mehr als den festgelegten Prozentsatz oder auf weniger als denjenigen Abstand verringert wird, der für isolierte Bereiche bei den gegebenen Schaltkreisspannungen erforderlich ist. Dabei bleiben Leiter-Unterstützungen, Kantenrauheiten, Spitzen usw. unberücksichtigt (siehe Bild 3). ANMERKUNG: Wenn erforderlich, ist dies mit Hilfe der Maßprüfung 3D01 zu überprüfen.	≤ 30 %	–	–	4,0	Vollständige PB	3V02	C3
			–	≤ 30 %	≤ 20 %	2,5			
V6.2	Innenleiter	Verbleibende Metallpartikel sind zulässig, vorausgesetzt, daß dadurch der Kriechweg nicht um mehr als den festgelegten Prozentsatz oder auf weniger als denjenigen Abstand verringert wird, der für isolierte Bereiche bei den gegebenen Schaltkreisspannungen erforderlich ist. Dabei bleiben Leiter-Unterstützungen, Kantenrauheiten, Spitzen usw. unberücksichtigt (siehe Bild 3).	≤ 30 %	–	–	4,0	Vollständiger PP	3V02	C3
			–	≤ 20 %	≤ 10 %	2,5			
			–	–	–	2,5			

(fortgesetzt)