

Integrierte Hybrid- und Schichtschaltungen

Teil 2: Innere Sichtkontrolle und spezielle Prüfungen
Deutsche Fassung EN 165000-2 : 1996

DIN**EN 165000-2**

ICS 31.200

Deskriptoren: Integrierte Hybridschaltung, integrierte Schichtschaltung, Sichtkontrolle, Prüfverfahren

Film and hybrid integrated circuits – Part 2: Internal visual inspection and special tests;

German version EN 165000-2 : 1996

Circuits intégrés hybride et à couches –

Partie 2:

Version allemande EN 165000-2 : 1996

Die Europäische Norm EN 165000-2:1996 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Zuständig für diese Europäische Norm ist in Deutschland das Unterkomitee UK 631.3 "Integrierte Halbleiterschaltungen (monolithisch und hybrid)" der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE).

Fortsetzung 30 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Documents

DK 31.200

Deskriptoren: Qualität, Fachgrundspezifikation, Hybrid integrierte Schichtschaltungen

Deutsche Fassung

Integrierte Hybrid- und Schichtschaltungen
Teil 2: Innere Sichtkontrolle und spezielle Prüfungen

Film and hybrid integrated circuits
Part 2: Internal visual inspection and special
tests

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 05.03.1996 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

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC/TC CECC/SC 47AX (früher CECC/WG 21) Integrierte Hybrid- und Schichtschaltungen ausgearbeitet.

Der Entwurf wurde dem einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und durch CENELEC am 05.03.1996 als EN 165000-2 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- | | | | |
|---|---|-------|------------|
| - | spätestes Datum der Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm | (dop) | 01.03.1997 |
| - | spätestes Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen | (dow) | 01.03.1997 |

Diese Norm, EN 165000-2, Integrierte Hybrid- und Schichtschaltungen - Teil 2: Innere Sichtkontrolle und spezielle Prüfungen, sollte in Verbindung mit den folgenden anderen Teilen der EN 165000 angewandt werden:

- | | |
|---------|---|
| Teil 1: | Fachgrundspezifikation - Verfahren für die Befähigunganerkennung |
| Teil 3: | Selbst-Auditierungs Checkliste und Bericht für Hersteller von Integrierten Schicht- und Hybridschaltungen |
| Teil 4: | Kundenangaben, Prüfablaufpläne für die Produktbewertung und Vordrucke für die Bauartspezifikationen |

Teil 3 ist im wesentlichen zur Anwendung für den Hersteller gedacht und ist in dieser Form für den Kunden nicht erforderlich.

Teil 4 ist im wesentlichen für alle Anwender gedacht. Er richtet sich an potentielle Kunden und beinhaltet nützliche Erklärungen der zugrundeliegenden Philosophie der gesamten Norm.

Inhalt

Hauptabschnitt 1 - Innere Sichtkontrolle	5
1 Allgemeines	5
1.1 Zweck	5
1.2 Reihenfolge der Beurteilungen	5
1.3 Beurteilungseinrichtung	5
1.4 Beurteilungsumgebung	5
1.5 Vergrößerung	5
1.6 Begriffe	5
1.7 Bewertungen	6
1.8 Alternative Prüfmethoden	6
2 Substrat und Prozesse	6
2.1 Substrat	7
2.2 Prozesse	7
2.2.1 Leiter	7
2.2.2 Isolierende Schichten	8
2.2.3 Widerstände	8
2.2.4 Fremdmaterial	9
3 Montage - mechanische Befestigung und elektrische Verbindung von Teilen mit dem Substrat	9
3.1 Aufgesetzte Bauelemente	9
3.2 Montageverfahren	9
3.2.1 Allgemeines	9
3.2.2 Löten und eutektisches Befestigen	9
3.2.3 Organische Kleber	10
4 Montage - mechanische Befestigung und elektrische Verbindung des Substrats zum Gehäuse	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Löten und organische Kleber	10
5 Drahtverbindungen	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Goldkugel- und Wedge-Bonds	11
5.3 Goldkugel-Bonds	12
5.4 Ansatzlose (Sichel) Bonds	12
5.5 Wedge-Bonds	12
5.6 Mehrfach-Bonds	12
5.7 Beam Lead-Bonds	12
5.8 Bonddrähte	13
6 Fremdmaterialien	13
7 Selektiver Schutz mit organischem Material	13
8 Bilder	13
 Hauptabschnitt 2 - Röntgenprüfung	 26
1 Allgemeines	26
2 Anforderungen	26
2.1 Betrachtungen (siehe § 3.5 der EN 100012)	26
2.2 Berichte und Aufzeichnungen (siehe § 5 der EN 100112)	26
2.3 Untersuchungs- und Annahmekriterien (siehe § 6 der EN 100112)	26

Hauptabschnitt 3 - Feststellung des Rauschens durch das Aufeinandertreffen von Teilchen (PIND).....28

1 Zweck.....28

2 Allgemeines 28

3 Prüfeinrichtung.....28

4 Prüfverfahren.....29

5 Ausfallkriterien 29

6 Losannahme 29

7 Die Bauartspezifikation 30

Hauptabschnitt 1 - Innere Sichtkontrolle

1 Allgemeines

1.1 Zweck

Diese Prüfung dient der Kontrolle der inneren Werkstoffe, Konstruktion und Ausführung von Integrierten Hybrid- und Schichtschaltungen.

Diese Prüfung wird normalerweise vor dem Verschließen oder Umhüllen durchgeführt, um Integrierte Schicht- und Hybridschaltungen mit inneren Fehlern herauszufinden und auszusortieren, die zu einem Ausfall der Schaltung bei normaler Anwendung führen könnten. Andere Annahmekriterien können zwischen Abnehmer und Hersteller vereinbart werden.

1.2 Reihenfolge der Beurteilungen

Die angegebene Reihenfolge der Beurteilungen ist nicht zwingend, sie kann nach Maßgabe des Herstellers verändert werden. Jeder Aspekt der durch einen nachfolgenden Montageprozeß verdeckt werden kann, muß vor diesem Prozeß überprüft werden.

1.3 Beurteilungseinrichtung

Die Einrichtung für die Prüfung muß ein optisches Gerät, mit dem die vorgeschriebene(n) Vergrößerung(en) erreicht werden kann (können), sowie alle zur Sichtkontrolle notwendigen Mittel (Lehren, Zeichnungen, Fotografien usw.) enthalten, um eine effektive Überprüfung zu ermöglichen und den Prüfer in die Lage zu versetzen, objektive Entscheidungen über die Annahme der untersuchten Schaltung zu treffen.

Geeignete Befestigungsmöglichkeiten für das Handhaben der Schaltungen während der Untersuchungen müssen vorgesehen werden, um einen wirksamen Prüfablauf ohne Beschädigung zu gewährleisten.

1.4 Beurteilungsumgebung

In Bearbeitung.

1.5 Vergrößerung

Die Beurteilung bei "starker Vergrößerung" (100-200fach) wird normalerweise mit einem Mikroskop durchgeführt, welches senkrecht auf die betreffende Oberfläche gerichtet ist. Die Schaltung wird senkrecht zu der betreffenden Oberfläche beleuchtet.

Die Beurteilung bei "geringer Vergrößerung" (10-100fach) wird normalerweise mit einem Monokular-, Binokular- oder einem Stereo-Mikroskop unter einem geeigneten Winkel und entsprechender Beleuchtung durchgeführt.

1.6 Begriffe

1.6.1 Aktive Schaltungsfläche

Alle Flächen der zur Funktion gehörenden Schaltungselemente, Metallisierung, oder jede elektrisch verbundene Kombination daraus.

1.6.2 Mehrlagen-Metallisierung (für Leiter)

Zwei oder mehr Schichten aus Metall, oder einem anderen für leitende Verbindungen verwendeten Material, die nicht voneinander isoliert sind.

1.6.3 Randmetallisierung

Metallisierung, die verschiedene Metallisierungsschichten auf oder in einem Substrat an den Rändern elektrisch verbindet.

1.6.4 Fremdmaterial

Jedes Material, der nicht zum Herstellen einer Schaltung verwendet wird oder jedes eingebaute Material einer Schaltung, das von seiner ursprünglichen oder beabsichtigten Lage innerhalb eines Schaltungsgehäuses entfernt ist. Fremdmaterial, das bei den für Routine-Sichtkontrollen verwendeten Beleuchtungs- und Vergrößerungsverhältnissen lichtundurchlässig erscheint, wird als leitend angesehen.

1.6.5 Schutzschicht (Passivierung)

Schicht isolierender Werkstoffe, die einen Teil oder die gesamte Substratfläche einschließlich der Metallisierung schützt, nicht jedoch Verbindungsflecke, zum Beispiel Glas-Passivierung, Lötstopplack usw.

1.6.6 Isolierende Schicht

Schicht zum Isolieren einzelner leitender oder Widerstandsflächen.

1.6.7 Einschnitt

Schlitz oder Schnitt, der durch einen materialabtragenden Prozeß erzeugt wird (zum Beispiel Laser- oder Sandstrahlabgleich).

1.6.8 Mehrlagen-Metallisierung (für Leiter)

Zwei oder mehr Schichten aus Metall oder einem anderen, für leitende Verbindungen verwendeten Werkstoff, die durch gewachsenes oder aufgetragenes Material voneinander isoliert und zum Beispiel durch Loch- oder Randmetallisierung miteinander verbunden sind.

1.6.9 Bondfleckfläche

Freiliegende Metallisierungsfläche, die nicht durch Passivierung abgedeckt ist.

1.6.10 Mehrfach Bond

Bonden eines Bonds auf einen anderen Bond.

1.6.11 Durchmetallisierung

Metallisierung, die verschiedene Metallisierungsschichten auf oder in einem Substrat durch ein oder mehrere Löcher elektrisch leitend miteinander verbindet.

1.6.12 Kratzer

Jeder Ritzfehler an der Oberfläche einer Schicht.

1.6.13 Kosmetischer Kratzer

Ein oberflächlicher Kratzer, der völlig über die Schicht ausgedehnt sein kann und unterliegende Schichten nicht freilegt oder beschädigt, oder Metallisierung seitlich über den Rand des Leiters verschiebt, beispielsweise durch mechanische Verformung.

1.6.14 Lücke

Jeder Fehler in einer Schicht, der nicht durch einen Kratzer verursacht ist und bei dem unterliegendes Material sichtbar ist.

1.7 Bewertungen

Der Hinweis in diesem Schriftstück "die folgendes aufweist" muß als erfüllt betrachtet werden, wenn das visuelle Bild oder das visuelle Aussehen der zu beurteilenden Schaltung anzeigt, daß eine besondere Bedingung vorhanden ist. Dies erfordert keine Bestätigung durch irgend eine andere Prüfmethode.

1.8 Alternative Prüfmethoden

Die unten angegebenen Anforderungen an visuelle Beurteilungen sind nicht notwendigerweise die einzigen Methoden, die angewendet werden können. Jedoch muß der Hersteller die Nationale Überwachungsstelle davon überzeugen, daß jede alternative Methode die gleiche Sicherheit ergibt, andernfalls muß die festgelegte Methode angewandt werden.

2 Substrat und Prozesse

Geringe Vergrößerung

2.1 Substrat

Schaltungen, die folgendes aufweisen, werden nicht angenommen:

- Löcher durch die Substrate, ausgenommen Durchführungslöcher, benutzte oder unbenutzte Befestigungslöcher für Bauelemente oder Ausrichtlöcher
- Jeder Riß der länger als 0,125 mm ist und zu einem Funktionsteil der Schaltung heranreicht - siehe Bild 1
- Jeder Ausbruch, der irgendeine aktive (metallisierte) Schaltungsfläche reduziert - siehe Bild 2
- Jeder Riß, der näher als 0,025 mm an einen Funktionsteil der Schaltung heranreicht - siehe Bild 3
- Jedes Substrat, das mit Teilen anderer Substrate verbunden ist, so daß die in der Aufbauzeichnung zugelassenen Substratabmessungen übertroffen werden - siehe Bild 4
- Jedes Substrat mit ausgebrochenem Bereich um irgendein Substrat-Montageloch größer als 25 % des Montagelochumfanges, das für die Befestigung von Substrat auf Pfosten vorgesehen ist - siehe Bild 5
- Jeder Riß, der an einem Rand entsteht - siehe Bild 6.

2.2 Prozesse

2.2.1 Leiter

Schaltungen, die folgendes aufweisen, werden nicht angenommen:

(1) Kratzer in der Metallisierung

Ein Kratzer ist irgendeine Beschädigung der Oberfläche der Metallisierung, einschließlich der Abdrücke von Prüfspitzen.

- Kratzer in der Metallisierung, Bondflecke ausgeschlossen, die das Substrat oder unterliegendes Dielektrikum, wo auch immer, auf ihrer Länge freilegen und weniger als 50 % der Metallbreite unbeschädigt lassen - siehe Bild 7
- Kratzer in der mehrschichtigen Metallisierung, der das darunterliegende Metall irgendwo auf seiner Länge freilegt und weniger als 50 % der ursprünglichen Metallbreite der obersten Schicht unzerstört läßt - siehe Bild 8
- Kratzer in der Bondfleck- oder Hohlkehlenfläche, der das darunterliegende Dielektrikum oder Substrat freilegt und die am Bondfleck anschließende Leiterbahnbreite auf weniger als 50 % der engsten Anschlußbreite reduziert. Wenn zwei oder mehr Leiterbahnen in einem Bondfleck einmünden, muß jede getrennt betrachtet werden - siehe Bild 9.

(2) Metallisierungslücken

- Lücke(n) in der Metallisierung, ausgenommen Draht- oder Beam Lead-Bondflecken, die weniger als 50 % der Metallbreite unzerstört läßt (lassen) - siehe Bild 7
- Lücke(n) in der Draht- oder Beam Lead-Bondfleckfläche, die eine Fläche kleiner als das Doppelte der maximal zulässigen Bondgröße unzerstört (lassen)
- Lücke(n) im Draht oder Beam Lead-Bondfleck, einschließlich Hohlkehlfäche, die die Metallisierungsbreite, die den Bondfleck mit der Leiterbahnmetallisierung verbindet, auf weniger als 50 % der engsten Anschlußbreite reduziert(en) - siehe Bild 9.

ANMERKUNG: Wenn zwei oder mehr Leiterbahnen in einen Bondfleck einmünden, muß jede getrennt betrachtet werden.

(3) Korrosion der Metallisierung

Jede Metallkorrosion - siehe Bild 10.

(4) Haftung der Metallisierung

Jedes Abheben, Abschälen oder Blasenbildung - siehe Bild 11.

(5) Metallisierungsschäden durch Prüfspitzen

Die in (1) und (2) enthaltenen Kriterien sind als Grenzen für die Zerstörung durch Prüfspitzen anzuwenden.

(6) Metallisierungsbrücken

Hervorstehen oder Ausdehnen des Leiters, das den bestehenden Abstand von einem anderen Element auf weniger als 25 %, oder auf weniger als 50 % des minimalen Isolationsabstands reduziert, der in den waltungsregeln festgelegt ist, es gilt der größere Wert - siehe Bild 12.

(7) Ausrichtung der Metallisierung

Fehlausrichtung, bei der die Leiterüberlappung geringer als 50 % der Breite des engsten Leiters ist - siehe Bild 13.

2.2.2 Isolierende Schichten

Schaltungen, die folgendes aufweisen, werden nicht angenommen:

- Kratzer oder eine Lücke bei oder über einer dielektrischen Stufe - siehe Bild 15
- Jede Fehlausrichtung in Überkreuzungen, bei der das Dielektrikum nicht an jeder Seite mehr als 50 % des minimalen Entwurfs-Isolationsabstands zwischen Schaltungselementen sichtbar ist - siehe Bild 16
- Kratzer, Kerben oder Lücken, die den überdeckten Leiter freilegen - siehe Bild 17
- Blasenbildung oder Gewebeabtrennung - siehe Bild 18
- Jeder dielektrische Werkstoff, der mehr als 25 % der Bond- oder Lötfläche bedeckt - siehe Bild 19
- feste Teilchen oder Fremdmaterial mit Abmessungen, die größer sind als 50 % der überdeckten Elementbreite - siehe Bild 20.

2.2.3 Widerstände

2.2.3.1 Unabgegliche Widerstände

Schaltungen, die folgendes aufweisen, werden nicht angenommen:

- Ein Kratzer, eine Kerbe oder Lücke mit Abmessungen, die größer sind als 50 % der Breite - siehe Bild 21
- Abheben, Abschälen oder Blasenbildung - siehe Bild 22
- Hervorstehen oder Ausdehnen des Widerstandes, das den bestehenden Abstand von einem anderen Element auf weniger als 25 % oder auf weniger als 50 % des Minimums des Isolationsabstands reduziert, der in den Entwurfsregeln festgelegt ist, es gilt der größere Wert - siehe Bild 23
- Teilchen aus Fremdmaterial mit Abmessungen größer als 50 % der Widerstandsweite - siehe Bild 24. Abgleichen darf Fremdmaterialien nicht berühren
- Fehlausrichtung in Längsrichtung einer Widerstands/Leiter-Überlappung größer als 50 % - siehe Bild 25
- Fehlausrichtung in Querrichtung außerhalb der Grenzen des Leitermusters
- Jede deutliche Farbänderung des Widerstandswerkstoffes innerhalb des Widerstands/Leiter-Anschlusses.

2.2.3.2 Abgegliche Widerstände

Schaltungen, die die in 2.2.3.1 beschriebenen Fehler, oder die folgendes aufweisen, werden nicht angenommen:

(1) Standstrahl abgegliche Widerstände

- Die minimal verbleibende Widerstandsweite nach dem Abgleichen muß 40 % betragen - siehe Bild 26, ausgenommen in Fällen, in denen gezeigt werden kann, daß die in den Entwurfsregeln festgelegte maximal zulässige Stromdichte nicht überschritten wird
- Anschlußweite mehr als 50 % reduziert - siehe Bild 27
- Brückenbildung beim Abgleichschnitt - siehe Bild 28
- Kratzer, eine Kerbe oder Lücke gegenüber dem Abgleichschnitt, wodurch die Widerstandsweite auf 40 % reduziert wird - siehe Bild 29
- Mikrorisse und gezackte Ränder im Widerstandsmaterial - siehe Bild 30
- Rückstand von Widerstandsmaterial im Abgleichschnitt - siehe Bild 31.

(2) Laserabgegliche Widerstände

- Die minimal verbleibende Widerstandsweite nach dem Abgleichen muß 40 % betragen - siehe Bild 26, ausgenommen in Fällen, in denen gezeigt werden kann, daß die in den Entwurfsregeln festgelegte maximal zulässige Stromdichte nicht überschritten wird
- Brückenbildung beim Abgleichschnitt, außer wenn durch den Entwurf gefordert - siehe Bild 32
- Ein Kratzer, eine Kerbe oder Lücke in Verbindung mit einem Abgleich, in Übereinstimmung mit den Anforderungen an die minimale Widerstandsweite - siehe Bild 33