

Fachgrundspezifikation: Leiterplatten

Deutsche Fassung EN 123000 : 1991/A2 : 1996

DIN
EN 123000/A2

ICS 31.180

Änderung zu
DIN EN 123000 : 1992-02Deskriptoren: Fachgrundspezifikation, Leiterplatte, Qualitätssicherung,
Elektrotechnik

Generic Specification: Printed boards
German Version EN 123000 : 1991/A2 : 1996
Spécification générique: Cartes imprimées
Version allemande EN 123000 : 1991/A2 : 1996

Die Europäische Norm EN 123000 : 1991/A2 : 1996 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

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

Fortsetzung 16 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

ICS 31.180

Deskriptoren: Leiterplatten, Fachgrundspezifikation, Befähigungsanerkennung, Qualitäts-Konformitätsprüfung, Erstellung von Bauartspezifikationen

Deutsche Fassung

Fachgrundspezifikation: Leiterplatten

Generic Specification: Printed boards

Spécification générique: Cartes imprimées

Diese Änderung A2 modifiziert die Europäische Norm EN 123000:1991; sie wurde von CENELEC am 1996-10-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Änderung 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 Änderung 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, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der 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 Änderung wurde von CLC/TC CECC/SC 52 (früher WG 23) ausgearbeitet.

Der Text des Entwurfs wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 1996-10-01 als Änderung A2 zu EN 123000 : 1991 angenommen.

Dieses Schriftstück ist eine Anleitung zur Erarbeitung eines Befähigungshandbuchs für Leiterplatten und wurde gemäß der Anforderungen von CECC 00 114/III, Anhang B, erstellt.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1997-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1997-03-01

Inhalt

	Seite		Seite
E0 Allgemeine Anforderungen	2	E11 Prüfprogramm zur Befähigungsanerkennung ..	6
E0.1 Form des Befähigungshandbuchs	2	E11.1 Einzelheiten des CQC	6
E0.1.1 Definitionen und Abkürzungen	3	E11.2 Gesamtes CQC-Prüfprogramm	6
E0.2 Einleitende Seiten	3	E11.3 Befähigungsanerkennung	6
E1 Geltungsbereich der Befähigungsanerkennung	4	E12 Aufrechterhaltung der Anerkennung	6
E2 Technik (Prozeßbeschreibung)	4	E13 Änderungen der Befähigungsanerkennung ...	6
E3 Unteraufträge	4	E13.1 Änderung einer geltenden Befähigung	6
E4 Grenzwerte der Befähigung	4	E13.2 Signifikante Änderungen	7
E5 Beschreibung der Befähigung	5	E 14 Prüfverfahren und Inspektion	7
E6 Interaktion zwischen Hersteller und Kunde	5	Anhang F	7
E7 Konstruktionsrichtlinien	5	Anhang G	8
E8 Materialliste	5	Anhang H	9
E9 Herstellung	5	Anhang J	9
E9.1 Herstellverfahren	5	Anhang K	10
E9.2 Prozeß-Ablaufdiagramme	5	Anhang L	15
E9.3 Nacharbeitspolitik	5	Anhang M	16
E10 Vorgehensweise im Falle von CQC- oder Produktfehlern	5		

Anhang E

Anleitung zur Erarbeitung eines Befähigungshandbuchs für Leiterplatten

E0 Allgemeine Anforderungen

Zur Anerkennung nach EN 123000 ist es erforderlich, daß eine Beschreibung der Befähigung vorgelegt wird. Ein Befähigungshandbuch, das nach dieser Anleitung erstellt wird, wird dieser Anforderung gerecht.

Das Befähigungshandbuch ist vertraulich, und sein Inhalt wird ohne Erlaubnis des Urhebers keinem anderen zur Verfügung gestellt.

E0.1 Form des Befähigungshandbuchs

Das Handbuch sollte abgeschlossen sein. Die Dokumentation sollte vorzugsweise im A4-Format in Loseblattform erstellt werden, wobei jeder Abschnitt auf einer neuen Seite beginnt und die Überschriften der Abschnitte und ihre Reihenfolge nach Angabe in dieser Anleitung und nach Tabelle 1 vorzusehen sind.

Das Schriftstück muß mit einer Kennzeichnung innerhalb des Qualitätssystems des Herstellers versehen werden und muß in geeigneter Weise die Ausgabe und den Ergänzungsstand erkennen lassen. Es ist eine Aufzeichnung über den Verteiler des Handbuchs zu führen.

Bereits im frühen Entwurfsstadium wird eine Hinzuziehung des jeweiligen ONS-Fachmanns empfohlen. Entwürfe des Befähigungshandbuchs müssen mit alphabetischen Ausgabeangaben versehen werden, bis eine Zustimmung vom ONS erfolgt. Der Entwurf wird dann zur Ausgabe 1 in derjenigen Stufe erhoben, zu der die Befähigungsanerkennung empfohlen wird.

Ergänzungen sind in handschriftlicher Form vorzunehmen. Wenn Änderungen notwendig sind, sind neue Seiten mit der entsprechenden Ergänzungsnummer herauszugeben.

Das Befähigungshandbuch ist in eine Ausgabe zu erheben, wenn eine Änderung vorgenommen wird. Zusätzlich hat der

Hersteller die Option, jeder Seite oder jedem Abschnitt einen Ausgabestatus zu geben. Wo der Geltungsbereich der Befähigung umfangreich und die Beschreibung entsprechend kompliziert ist, ist es normalerweise von Vorteil, jeder Seite einen einzelnen Ausgabestatus zu geben.

Es muß die Möglichkeit zur Dokumentierung von eingefügten Ergänzungen vorgesehen werden und die Möglichkeit, das Wesen oder den Zweck der Ergänzungen zusammenzufassen. Diese Ergänzungen müssen den Änderungsverfahren von Vermerken unterzogen werden, die im Qualitätshandbuch des Herstellers festgelegt sind. Es muß dazu ein Register oder "Inhaltsverzeichnis" vorliegen.

Dieses Verzeichnis zeigt zweckmäßigerweise den Ausgabestand jedes Abschnittes oder jeder Seite je nach den Gegebenheiten. Die Ausgabe der Verzeichnisseite muß der Ausgabe des ganzen Handbuchs entsprechen.

Es wird sich die Notwendigkeit ergeben, Passagen heranzuziehen, die im Qualitätshandbuch enthalten sind. Das kann durch Verweise darauf geschehen oder durch deren Einfügen.

E0.1.1 Definitionen und Abkürzungen

CQC Bauelement zum Befähigungsnachweis.
Bauelement, das zum Nachweis der Befähigung und der Aufrechterhaltung der Befähigung verwendet wird.

Prüfling Einzelnes Schaltkreismuster, das zur Beurteilung der Grenzwerte der Anerkennung eingesetzt wird.

CTP Kombiniertes Prüfbild.
Die Anordnung von Einzelprüflingen zum Gesamtbild der Platte, das zum Nachweis der Befähigung verwendet wird. Ein einziges CTP repräsentiert die kleinste Zuschnittgröße, mit der eine Anerkennung nach einer Rahmenspezifikation erreicht werden kann.

Seitenverhältnis Das Verhältnis von Länge oder Tiefe eines Loches zu seinem Durchmesser vor der Metallisierung. In der Praxis sollte dieser Wert wie folgt berechnet werden:

$$\frac{\text{Nennstärke des Basismaterials}}{\text{kleinster Bohrdurchmesser}}$$

$$\text{z. B.: } \frac{3,5 \text{ mm}}{0,4 \text{ mm}} = 8,75 : 1.$$

Diese Definition ist sowohl auf Bauteillöcher als auch auf Verbindungslöcher anwendbar. Das Seitenverhältnis wird als Maß für die Fähigkeit eines Herstellers verwendet, die Schwierigkeiten beim Metallisieren kleiner Löcher zu überwinden. Wenn das Seitenverhältnis zur Befähigungsanerkennung ausgewertet werden soll, muß der Hersteller den kleinsten Durchmesser wählen, der noch bei Einhaltung der Normanforderungen durchmetallisiert werden kann.

ANMERKUNG: Es kann ein kleinerer Bohrdurchmesser in Anspruch genommen werden als der, der zum Nachweis des Seitenverhältnisses verwendet wurde, vorausgesetzt, das maximale Seitenverhältnis wird nicht überschritten.

E0.2 Einleitende Seiten

Das sind diejenigen Seiten, die den Aufbau des Schriftstückes betreffen, wie unten gezeigt.

Titelseite: "Befähigungshandbuch: Leiterplatten, EN 123000"

Bezeichnung des Schriftstücks und Ausgabe,
Name des Herstellers;
Anschrift,
Telefon-, Telex-, Telefax-Nr. etc.

Autorisierung durch den Qualitätsbeauftragten des Managements.

Verteilerliste: In dieser Liste sind die Inhaber von Kopien des Befähigungshandbuchs aufgeführt, an die die Ergänzungen zu verteilen sind. Die Kopien müssen entsprechend den Belangen des Empfängers gekennzeichnet werden, wenn möglich, durch Arbeitstitel.

Registrierung der Ergänzungen: Darunter versteht man die Aufzeichnung, daß die vom Qualitätsbeauftragten des Managements genehmigten Ergänzungen in das Handbuch eingebracht worden sind.

Liste der Ergänzungen: Diese Liste gibt den Zweck oder den Sachverhalt jeder Ergänzung an. Es kann zweckmäßig sein, diese Aufgabe mit der oben aufgeführten Aufzeichnung von Ergänzungen zu kombinieren.

ANMERKUNG: Alle Ergänzungen müssen mit dem ONS abgesprochen werden (CECC 00114/III).

Inhaltsangabe: Hier sind die Abschnitte in der Reihenfolge entsprechend Tabelle 1 angegeben. Es kann zweckmäßig sein, diese Angaben mit dem Ausgabestatus jeder Seite (oder jedes Abschnitts) zu kombinieren.

Tabelle 1: Inhalt des Befähigungshandbuchs

Abschnitt	Titel
0	Einleitende Seiten { Titelseite, Verteilerliste, Registrierung der Ergänzungen, Liste der Ergänzungen, Inhaltsangabe
1	Geltungsbereich der Befähigungsanerkennung
2	Leiterplatten-Technik
3	Unteraufträge
4	Grenzwerte der Befähigung
5	Beschreibung der Befähigung
6	Interaktion von Hersteller und Kunde
7	Konstruktionsrichtlinien
8	Materialliste
9	Hersteller
10	Vorgehensweise im Falle von CQC- oder Produktfehlern
11	Prüfprogramm zur Befähigungsanerkennung
12	Aufrechterhaltung der Befähigungsanerkennung
13	Änderungen einer Befähigungsanerkennung
14	Prüfverfahren und Inspektion

E1 Geltungsbereich der Befähigungsanerkennung

Dieser Abschnitt muß beinhalten:

1. Eine Aufstellung der Leiterplatten, die von EN 123000 abgedeckt werden und für die die Befähigung beantragt worden ist. Es sind Angaben über die entsprechende(n) Rahmenspezifikation(en) und die Bauartspezifikation(en) zum Nachweis der Befähigung zu machen. Es ist selbstverständlich, daß der Antrag nur für diejenigen Merkmale gilt, die in der (den) angegebenen Bauartspezifikation(en) zum Nachweis der Befähigung genannt sind.
2. Zusätzliche über die in der Rahmenspezifikation vorgeschriebenen Mindestanträge hinausgehende Anträge.

E2 Technik (Prozeßbeschreibung)

Der Hersteller muß eine kurze Beschreibung der angewandten Prozeßverfahren und Technologien geben. Die Darstellung muß z. B. enthalten:

i Basismaterialien – starr/flexibel, kaschiert/unkaschiert, Papier/Glas
(wenn Glas – gewebt/nicht-gewebt/Wirrfasermatte), Phenolharz/Epoxidharz/Silikonharz etc.

Klebematerialien – Prepreg, Kleber.

Kombinationen aus Basismaterial/Kleber/Decklagen für flexible Schaltungen oder aufgeklebte Wärmeableiter.

ii Grundlegende Prozesse, z. B. reiner Additiv-Prozeß, reiner Subtraktiv-Prozeß, Teiladditiv- oder -subtraktiv-Prozeß.

iii Methode zur Bilderzeugung und verwendeter Ätze-resist-Typ, z. B. Siebdruck, fototechnische oder andere Methoden.

iv Methoden der Locherstellung, z. B. Stanzen, Schablonen-Bohren, Sicht-Bohren, Rückseiten-Bohren, CNC-Bohren etc.

v Methode zur Herstellung der Plattenform und Konturen, einschließlich der Ausschnitte, z. B. Sägen, Stanzen, Ritzen, Konturfräsen etc.

vi Methoden zur Lagenverbindung, z. B. Kupferfolie oder Decklagen.

vii Die metallischen oder organischen Oberflächen sollten qualifiziert werden, z. B. als stromlose, elektrolytische, ofengehärtete, IR-gehärtete, nur für Kantenkontakte vorgesehene Oberfläche etc.

Beispiele für unterschiedliche Oberflächen sind:
Ungeschütztes Kupfer, Zinn/Blei, umgeschmolzenes Zinn/Blei (mit Umschmelzverfahren),
Heißverzinnen (HASL), Zinn/Blei-Rollbeschichtung, Gold,
Lötüberdeckung
Beschriftung
Flußmittel-Lack } – Zustand, Typ, Härtemethode(n) etc.

viii Verbindungstypen, z. B. Durchmetallisierungen, Löcher ohne Anschlußflächen, nicht-durchgehendes Verbindungsloch, halbdurchgehendes Verbindungsloch, Hohlkabeln und Röhrenkabeln (nur für flexible Schaltungen – typqualifiziert, z. B. als Trichter, gelötet, hartgelötet, gerollt etc.).

ix Andere Prozesse, z. B. Aufkleben von Wärmeableitern, bündige Leiter.

ANMERKUNG: Ein Beispiel für eine Prozeßbeschreibung findet sich in Anhang F.

E3 Unteraufträge

Der Hersteller muß angeben, welche Prozesse – wenn überhaupt – durch einen Zulieferanten ausgeführt werden dürfen. Das Programm zur Befähigungsanerkennung muß Stichproben umfassen, aus denen die Effektivität von Prozessen, die im Auftrag ausgeführt werden, hervorgeht.

Es gilt CECC 00114/III, Abschnitt 2.2. Zur Auswahl eines Zulieferanten stehen drei Optionen zur Verfügung:

1. Heranziehen eines zugelassenen Leiterplatten-Herstellers mit einem geeigneten Zulassungsbereich.
2. Heranziehen eines Fachunternehmens, das nach der entsprechenden Verfahrensbewertung (PAS) zugelassen ist.
3. Heranziehen eines nicht-zugelassenen Zulieferanten.

Für die genannten Optionen 1 und 2 gilt die Überwachung von Auftragsnehmern, wie sie nach EN 29000 gefordert wird.

Für die Option 3 ist im Befähigungshandbuch ein Überwachungsschema anzugeben, das vom ONS genehmigt ist.

Der Hersteller muß festlegen, welcher der Fälle (1) bis (4) von CECC 00114/III, Abschnitt 2.4.1, gilt.

E4 Grenzwerte der Befähigung

Der Hersteller muß die Grenzwerte (Grenzen) der Befähigung angeben, für die um eine Anerkennung entsprechend seiner Technologie und gemäß der entsprechenden Rahmenspezifikation(en) und Bauartspezifikation(en) zum Nachweis der Befähigung nachgesucht wird.

Der Geltungsbereich der Befähigungsanerkennung ist auf die Angaben der vorgegebenen Bauartspezifikation(en) zum Nachweis der Befähigung und der hier aufgeführten Tabellen beschränkt.

In den Rahmenspezifikationen ist eine Mindeststufe der Befähigung für Merkmale, wie aktive Plattengröße, Leiterbreite und -abstand, Durchmesser metallisierter Löcher, Seitenverhältnis und Lagenzahl, aufgeführt.

Alle Oberflächen, metallisch oder organisch, sowie zusätzliche Merkmale müssen festgelegt werden. Oberflächen sollten unter Stichworten, wie "Randkontakt", "Oberfläche/Loch" und "Au auf Cu", "Au auf Sn/Ni auf Cu" etc. aufgeführt werden.

Wenn eine beigelegte Abbildung nicht für alle Leiterplattentypen anwendbar ist, muß das angegeben werden, z. B. ist die maximale Größe von Mehrlagenplatten oft geringer als die von ein- oder zweiseitigen Leiterplatten.

Wenn einem Hersteller zwei oder mehr Prozesse zur Herstellung desselben Produktes zur Verfügung stehen (z. B. Siebdruck und fototechnische Methoden zur Bilderstellung) müssen die Grenzwerte für jeden Prozeß angegeben werden.

Ebenfalls müssen vom Hersteller Lötüberdeckungen und Beschriftungen sowie die Art des Aufbringens aufgeführt werden.

In diesem Schriftstück werden nicht-durchgehende Verbindungs Löcher in zwei Typen unterteilt:

1. Löcher durch benachbarte Lagen ohne Einbeziehung von Mehrfachverpreßschritten.
2. Löcher durch benachbarte und nichtbenachbarte Lagen unter Einbeziehung von Mehrfachverpreßschritten.

ANMERKUNG: Die Anerkennung von Typ 2 schließt die Anerkennung von Typ 1 mit ein. Halbdurchgehende Löcher werden bei Anerkennung von Typ 2 mit eingeschlossen, aber sie können auch von der Anerkennung von Typ 1 mit erfaßt werden, wenn kein zweiter Verpreßschritt notwendig ist.