

Elektronikaufbauten auf Leiterplatten
Teil 1: Fachgrundspezifikation – Anforderungen an gelötete elektrische und
elektronische Baugruppen unter Verwendung der Oberflächenmontage und verwandter
Montagetechniken
(IEC 61191-1 : 1998) Deutsche Fassung EN 61191-1 : 1998

DIN
EN 61191-1

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm

IEC 61191-1

ICS 31.180

Printed board assemblies – Part 1: Generic specification –
Requirements for soldered electrical and electronic assemblies using surface
mount and related assembly technologies (IEC 61191-1 : 1998);
German version EN 61191-1 : 1998

Ensembles de cartes imprimées – Partie 1: Spécification générique –
Exigences relatives aux ensembles électriques et électroniques brasés utilisant
les techniques de montage en surface et associées (IEC 61191-1 : 1998);
Version allemande EN 61191-1 : 1998

Die Europäische Norm EN 61191-1 : 1998 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Die EN 61191-1 wurde am 1998-10-01 angenommen.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 682 „Surface Mounting Technology (SMT)“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 91/96/CDV : 1996-10.

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.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Fortsetzung Seite 2 und 3 und
29 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050(541) : 1990	–	–
EN 60721-3-1 : 1997	IEC 60721-3-1 : 1997	DIN EN 60721-3-1 : 1998-03	–
EN 61188-1-1 : 1997	IEC 61188-1-1 : 1997	DIN EN 61188-1-1 : 1998-03	–
EN 61189-1 : 1997	IEC 61189-1 : 1997	DIN EN 61189-1 : 1997-10	–
EN 61189-3 : 1997	IEC 61189-3 : 1997	DIN EN 61189-3 : 1997-10	–
–	IEC 61190-1-1	–	–
–	IEC 61190-1-2	–	–
–	IEC 61191-2 : 1998	–	–
–	IEC 61191-3 : 1998	–	–
–	IEC 61191-4 : 1998	–	–
–	IEC 61192-1	–	–
–	IEC 61249-8-1	–	–
–	IEC 61249-8-2	–	–
–	IEC 61249-8-3	–	–
EN 61249-8-8 : 1998	IEC 61249-8-8 : 1997	DIN EN 61249-8-8 : 1998-01	–
–	IEC 61340-5-1	–	–
–	IEC 61340-5-2	–	–
EN 61760-2 : 1998	IEC 61760-2 : 1998	–	–
EN 62326-1 : 1997	IEC 62326-1 : 1996	DIN EN 62326-1 : 1997-08	–
–	CECC 100015	–	–
–	QC 200012 : 1996	–	–
EN ISO 9001 : 1994	ISO 9001 : 1994	DIN EN ISO 9001 : 1994-08	–
EN ISO 9002 : 1994	ISO 9002 : 1994	DIN EN ISO 9002 : 1994-08	–
EN 29453 : 1993	ISO 9453 : 1990	DIN EN 29453 : 1994-02	–
EN 29454-1 : 1993	ISO 9454-1 : 1990	DIN EN 29454-1 : 1994-02	–
–	E ISO/FDIS 9454-2 : 1998	–	–

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 29453

Weichlote – Chemische Zusammensetzung und Lieferformen (ISO 9453 : 1990); Deutsche Fassung EN 29453 : 1993

DIN EN 29454-1

Flußmittel zum Weichlöten – Einteilung und Anforderungen – Teil 1: Einteilung, Kennzeichnung und Verpackung (ISO 9454-1 : 1990); Deutsche Fassung EN 29454-1 : 1993

DIN EN 60721-3-1

Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 1: Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1 : 1997); Deutsche Fassung EN 60721-3-1 : 1997

DIN EN 61188-1-1

Leiterplatten und Flachbaugruppen – Konstruktion und Anwendung – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Hauptabschnitt 1: Gesichtspunkte zur Ebenheit von elektronischen Baugruppen (IEC 61188-1-1 : 1997); Deutsche Fassung EN 61188-1-1 : 1997

DIN EN 61189-1

Prüfverfahren für Elektromaterialien, Leiterplatten und andere Verbindungsstrukturen und Baugruppen – Teil 1: Allgemeine Prüfverfahren und Methodik (IEC 61189-1 : 1997); Deutsche Fassung EN 61189-1 : 1997

DIN EN 61189-3

Prüfverfahren für Elektromaterialien, Leiterplatten und andere Verbindungsstrukturen und Baugruppen – Teil 3: Prüfverfahren für Verbindungsstrukturen (Leiterplatten) (IEC 61189-3 : 1997); Deutsche Fassung EN 61189-3 : 1997

DIN EN 61249-8-8

Materialien für Verbindungsstrukturen – Teil 8: Rahmenspezifikation für nichtleitende Filme und Beschichtungen; Hauptabschnitt 8: Temporäre Polymerbeschichtungen (IEC 61249-8-8 : 1997); Deutsche Fassung EN 61249-8-8 : 1997

DIN EN 62326-1

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

DIN EN ISO 9001

Qualitätsmanagementsysteme – Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Wartung (ISO 9001 : 1994); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001 : 1994

DIN EN ISO 9002

Qualitätsmanagementsysteme – Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung in Produktion, Montage und Wartung (ISO 9002 : 1994); Dreisprachige Fassung EN ISO 9002 : 1994

Deutsche Fassung

Elektronikaufbauten auf Leiterplatten

Teil 1: Fachgrundspezifikation – Anforderungen an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen unter Verwendung der Oberflächenmontage und verwandter Montagetechniken
(IEC 61191-1 : 1998)

Printed board assemblies – Part 1: Generic specification – Requirements for soldered electrical and electronic assemblies using surface mount and related assembly technologies (IEC 61191-1 : 1998)

Ensembles de cartes imprimées – Partie 1: Spécification générique – Exigences relatives aux ensembles électriques et électroniques brasés utilisant les techniques de montage en surface et associées (IEC 61191-1 : 1998)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1. Oktober 1998 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, der Tschechischen Republik 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

Der Text des Schriftstücks 91/131/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61191-1, ausgearbeitet von dem IEC TC 91 „Surface mounting technology“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1998-10-01 als EN 61191-1 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): 1999-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2001-07-01

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

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

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

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61191-1 : 1998 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist in Anhang D „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

IEC 61189-2 Anmerkung: Harmonisiert als EN 61189-2 : 1997 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	3	6 Anforderungen an Bauelemente und Leiterplatten	9
2 Normative Verweisungen	3	6.1 Lötbarkeit	9
3 Begriffe und Definitionen	4	6.2 Erhaltung der Lötbarkeit	9
3.1 Hersteller; Baugruppenhersteller	4	6.3 Erhaltung der Lotreinheit	10
3.2 Objektiver Nachweis	4	6.4 Vorbereitung der Anschlußdrähte	10
3.3 Fertigkeit	4	7 Anforderungen an Montageverfahren	10
3.4 Lieferant	4	7.1 Reinheit	11
3.5 Anwender; Besteller	4	7.2 Kennzeichnungen und Bezugsbezeichnungen von Bauelementen	11
3.6 Prozeßabweichungsmerkmal (PDI)	4	7.3 Konturen der Lötverbindungen	11
3.7 Verwölbung	4	7.4 Kondensationspunkte	11
3.8 Verdrehung	4	7.5 Wärmeabfuhr	11
4 Allgemeine Anforderungen	5	8 Anforderungen an das Lötverfahren	11
4.1 Rangfolge	5	8.1 Allgemeines	11
4.2 Auslegung der Anforderungen	5	8.2 Aufschmelzlöten (Reflow-Löten)	12
4.3 Einteilung	5	8.3 Maschinelles (Tauch-)Löten (nicht Aufschmelzen, non-reflow)	13
4.4 Fehler und Prozeßabweichungsmerkmale (PDIs)	5	8.4 Manuelles Löten/Handlöten	13
4.5 Anforderungen an die Prozeßlenkung	5	9 Anforderungen an das Reinigungsverfahren	14
4.6 Weitergabe der Anforderungen	6	9.1 Verträglichkeit der Werkstoffe und Betriebsmittel	14
4.7 Konstruktionen	6	9.2 Reinigen vor dem Löten	14
4.8 Visuelle Hilfsmittel	6	9.3 Reinigen nach dem Löten	14
4.9 Fertigkeit des Personals	6	9.4 Nachweis der Reinheit	15
4.10 Elektrostatische Entladung (ESD)	6	9.5 Reinheitsanforderungen	15
4.11 Einrichtungen	6	10 Anforderungen an Baugruppen	16
4.12 Lötwerkzeuge und Betriebsmittel	7	10.1 Annahmeanforderungen	17
5 Anforderungen an die Werkstoffe	7	10.2 Allgemeine Anforderungen an Baugruppen	17
5.1 Lot	7	11 Beschichtung und Umhüllung	19
5.2 Flußmittel	7	11.1 Beschichtung	19
5.3 Lotpaste	8	11.2 Umhüllung	20
5.4 Lotformteile	8	12 Nacharbeit und Reparatur	21
5.5 Klebstoffe	8	12.1 Nacharbeit von unzureichend gelöteten elektrischen und elektronischen Baugruppen	21
5.6 Reinigungsmittel	8		
5.7 Polymerabdeckungen	8		
5.8 Chemische Abisoliermittel	8		
5.9 Aufschumpfbare Lötmitte	8		

	Seite		Seite
12.2 Reparatur	21	Anhang A (normativ) Anforderungen für	
12.3 Reinigung nach der Nacharbeit/Reparatur . . .	21	Lötwerkzeuge und Betriebsmittel	25
13 Qualitätssicherung der Produkte	21	Anhang B (normativ) Eignung der Flußmittel	26
13.1 Kontrollverfahren	21	Anhang C (normativ) Qualitätsbewertung	26
13.2 Verfahrensregelung	23	Anhang D (informativ) Literaturhinweise	27
14 Sonstige Anforderungen	24	Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf	
14.1 Gesundheit und Sicherheit	24	internationale Publikationen mit ihren ent-	
14.2 Sonderanforderungen für die Fertigung	24	sprechenden europäischen Publikationen	28
14.3 Leitfaden für die Weitergabe der Anforderungen	24		
15 Bestellangaben	24		

1 Anwendungsbereich

Diese Norm beschreibt Anforderungen an Werkstoffe, Verfahren und Nachweiskriterien für die Herstellung gelöteter Verbindungen und Baugruppen hoher Qualität mittels der Oberflächenmontage- und verwandter Montagetechniken. Ebenso sind Empfehlungen für gute Herstellungsverfahren enthalten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 61191 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil der IEC 61191 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 60050(541) : 1990

International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 541: Printed circuits

IEC 60721-3-1 : 1987

Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 1: Storage

IEC 61188-1-1 : 1997

Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 1-1: Generic requirements – Flatness considerations for electronic assemblies

IEC 61188-2 : –¹⁾

Design and use requirements of printed boards and printed board assemblies – Part 2: Guide to the use of printed wiring board substrate materials – Surface mount technology

IEC 61189-1 : 1997

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

IEC 61189-3 : 1997

Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies – Part 3: Test methods for interconnecting structures (printed boards)

IEC 61190-1-1 : –¹⁾

Attachment materials for electronic assemblies – Part 1-1: Requirements for soldering fluxes

IEC 61190-1-2 : –¹⁾

Attachment materials for electronic assemblies – Part 1-2: Requirements for soldering pastes

IEC 61191-2 : 1998

Printed board assemblies – Part 2: Sectional specification – Surface mount soldered assembly

IEC 61191-3 : 1998

Printed board assemblies – Part 3: Sectional specification – Through-hole mounting soldered assembly

IEC 61191-4 : 1998

Printed board assemblies – Part 4: Sectional specification – Terminal soldered assembly

IEC 61192-1 : –¹⁾

Soft soldering – Part 1: Assessment of the quality of soldered joints

IEC 61249-8-1 : –¹⁾

Materials for interconnection structures – Part 8-1: Sectional specification set for non-conductive films and coatings – Adhesive coated flexible polyester film

¹⁾ Wird noch veröffentlicht.

IEC 61249-8-2 : – ¹⁾

Material for interconnection structures – Part 8-2: Sectional specification set for non-conductive films and coatings – Adhesive coated flexible polyimide film

IEC 61249-8-3 : – ¹⁾

Materials for interconnection structures – Part 8-3: Sectional specification set for non-conductive films and coatings – Transfer adhesive film

IEC 61249-8-8 : 1997

Materials for interconnection structures – Part 8: Sectional specification set for non-conductive films and coatings – Section 8: Temporary polymer coatings

IEC 61340-5-1 : – ¹⁾

Electrostatics – Part 5-1: Specification for the protection of electronic devices from electrostatic phenomena – General requirements

IEC 61340-5-2 : – ¹⁾

Electrostatics – Part 5-2: Specification for the protection of electronic devices from electrostatic phenomena – User guide

IEC 61760-2 : – ¹⁾

Surface mounting technology – Part 2: Transportation and storage conditions of surface mounting devices (SMD) – Application guide

IEC 62326-1 : 1996

Printed boards – Part 1: Generic specification

IEC QC 200012 : 1996

Process assessment schedule for printed board design facilities

CECC 100015

BS – Protection of electrostatic sensitive devices

ISO 9001 : 1994

Quality systems – Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing

ISO 9002 : 1994

Quality systems – Model for quality assurance in production, installation and servicing

ISO 9453 : 1990

Soft Solder alloys – Chemical compositions and forms

ISO 9454-1 : 1990

Soft soldering fluxes – Classification and requirements – Part 1: Classification, labelling and packaging

ISO/DIS 9454-2

Soft soldering fluxes – Classification and requirements – Part 2: Performance requirements

3 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieses Teils der IEC 61191 gelten die Definitionen aus IEC 60050(541) und die folgenden Definitionen.

3.1 Hersteller; Baugruppenhersteller: Personen oder Unternehmen, die für die Beschaffung von Werkstoffen und Bauelementen, Montageverfahren und Nachweisvorgänge verantwortlich sind und sicherstellen, daß die Baugruppen die Spezifikation vollständig erfüllen.

3.2 objektiver Nachweis: Die zwischen Anwender und Hersteller vereinbarte Dokumentation in Schriftform, in Form von Computerdaten, Computeralgorithmen, Videobändern oder anderen Datenträgern.

3.3 Fertigkeit: Die Fähigkeit, Aufgaben entsprechend den in dieser Spezifikation im einzelnen beschriebenen Anforderungen und Nachweisverfahren auszuführen.

3.4 Lieferant: Personen oder Unternehmen, die gegenüber dem Baugruppenhersteller dafür verantwortlich sind, daß die Bauelemente (elektronische, elektromechanische, mechanische Bauelemente, Leiterplatten usw.) und Hilfsstoffe (Lot, Flußmittel, Reinigungsmittel usw.) die Anforderungen und Nachweisverfahren dieser Spezifikation vollständig erfüllen.

3.5 Anwender; Besteller: Die Person, das Unternehmen oder die Agentur, die für die Beschaffung von elektrischen/elektronischen Geräten verantwortlich ist und berechtigt ist, die Geräteklassifikation sowie alle Abweichungen oder Einschränkungen der Anforderungen dieser Spezifikation zu bestimmen (d. h. der Urheber/Verwalter des Vertrages, der diese Anforderungen im einzelnen festlegt).

3.6 Prozeßabweichungsmerkmal (PDI): Prozeßabweichungsmerkmale werden zur kontinuierlichen Verfahrensverbesserung benutzt, sofern sie auf Änderungen im Material, Betriebsmittel, Personal, Verfahren und/oder Arbeitsqualität zurückzuführen sind. Sie sind nicht notwendigerweise Fehler.

3.7 Verwölbung: Die Abweichung der Ebenheit einer Platte ist durch eine annähernd zylindrische oder sphärische Krümmung charakterisiert, so daß, falls das Produkt rechteckig ist, seine vier Ecken in der gleichen Ebene liegen.

3.8 Verdrehung: Verdrehung ist die Definition einer rechteckigen Tafel, eines Zuschnitts oder einer Leiterplatte, bei der parallel zu einer Diagonalen der Oberfläche der Effekt auftritt, daß eine der Ecken nicht in der gleichen Ebene liegt, in der die anderen drei Ecken liegen.

¹⁾ Wird noch veröffentlicht.

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Rangfolge

Im Falle eines Widerspruchs zwischen dem Text dieser Norm und den in dieser Norm zitierten anwendbaren Normen hat der Text dieser Spezifikation Vorrang. Nichts in dieser Spezifikation ersetzt jedoch gültige Gesetze und Vorschriften.

4.1.1 Widerspruch

Im Falle eines Widerspruchs zwischen den Anforderungen dieser Spezifikation und der zutreffenden Montagezeichnung (den zutreffenden Montagezeichnungen) muß die vom Anwender genehmigte zutreffende Montagezeichnung (müssen die vom Anwender genehmigten zutreffenden Montagezeichnungen) Vorrang haben. Im Falle eines Widerspruchs zwischen den Anforderungen dieser Spezifikation und einer nicht genehmigten Montagezeichnung (nicht genehmigte Montagezeichnungen) müssen die Abweichungen in den Unterlagen des vorgesehenen Anwenders für die Anerkennung angegeben werden. Nach einer solchen Anerkennung müssen die Festlegungen (durch einen amtlichen Überarbeitungsvermerk oder ähnliches) auf den Montagezeichnungen dokumentiert werden, die dann den Vorrang haben.

4.1.2 Dokumentation der Konformität

Falls diese Spezifikation schriftliche Beweise zur Unterstützung der Konformitätsansprüche benötigt, muß jede Aufzeichnung für mindestens zwei Jahre ab dem Datum der Aufzeichnung für Kontrollzwecke aufbewahrt werden und verfügbar sein (siehe ISO 9002).

4.2 Auslegung der Anforderungen

Die Einführung der Produkteinteilung nach den Stufen ihrer Endanwendung (siehe 4.3) gestattet eine Differenzierung der Anforderungen durch den Anwender. Falls der Anwender die Übereinstimmung mit den verpflichtenden Anforderungen dieser Spezifikation gewählt hat, gelten folgende Bedingungen:

- Solange vom Anwender nicht anders festgelegt, bezeichnet das Wort „muß“ eine verpflichtende Anforderung.
- Abweichung von jeder „muß“-Anforderung benötigt das schriftliche Einverständnis des Anwenders, z. B. über Montagezeichnungen, Spezifikations- oder Vertragsergänzungen. Der Ausdruck „muß“ wird nur zur Beschreibung unvermeidlicher Situationen verwendet. Das Wort „sollte“ wird verwendet, um eine Empfehlung oder einen Leitsatz auszudrücken. Das Wort „kann“ verdeutlicht eine wahlfreie Situation. Beide Wörter, „sollte“ und „kann“, drücken nicht-verpflichtende Situationen aus. „Wollen“ drückt eine Absichtserklärung aus.

Siehe auch ISO/IEC-Direktiven, Teil 3.

4.3 Einteilung

Diese Norm berücksichtigt, daß die elektrischen und elektronischen Baugruppen nach dem vorgesehenen Endgebrauch eingeteilt werden. Es sind drei allgemeine Endproduktstufen festgelegt worden, um Unterschiede der Produzierbarkeit, Funktionsanforderung und der Nachweis-(Kontroll/Prüfungs-)Häufigkeit wiederzugeben. Es sollte beachtet werden, daß Überlappungen zwischen den Stufen auftreten können. Der Anwender (siehe 3.5) der Baugruppen ist für die Festlegung der Stufe verantwortlich, in die das Produkt eingeordnet wird. Die erforderliche Stufe muß im Vertrag festgelegt werden, und es müssen alle Ausnahmen oder zusätzlichen Anforderungen für die Kenngrößen, wo zutreffend, angegeben werden.

A: Elektronische Produkte für den allgemeinen Gebrauch

Dazu gehören elektronische Konsumgüter, einige Computer und Computer-Peripheriegeräte sowie Baugruppen für Anwendungen, bei denen die Funktion des Gesamtgeräts vorrangig ist.

B: Elektronische Produkte für spezielle Anwendungen

Dazu gehören Kommunikationseinrichtungen, hochwertige Industrieelektronik, für die hohe Anforderungen und lange Lebensdauer gefordert werden und ununterbrochener Betrieb wünschenswert, aber nicht verbindlich ist. Üblich für sie ist, daß die Einsatzumgebung keine Ausfälle verursachen würde.

C: Elektronische Produkte für höchste Anforderungen

Dazu gehören alle Geräte, für die Dauerbetrieb oder Funktion im Bedarfsfall verbindlich ist. Geräteausfälle können nicht zugelassen werden. Die Einsatzumgebung kann ungewöhnlich rauh sein. Die Geräte müssen dauerhaft funktionsfähig sein, wie Lebenserhaltungssysteme und andere kritische Systeme.

4.4 Fehler und Prozeßabweichungsmerkmale (PDIs)

In Tabelle 2 sind die Fehler zusammengestellt, die nicht annehmbar sind und eine Beseitigung erfordern (zum Beispiel durch Nacharbeit, Reparatur u. a.). Der Hersteller ist für die Kennzeichnung anderer Risikobereiche und die Behandlung solcher zusätzlicher Belange als Zusätze zu Tabelle 2 verantwortlich. Solche Angaben sollten in der Montagezeichnung dokumentiert werden. Andere Fehler als die nicht annehmbaren Fehler nach Tabelle 2, Unregelmäßigkeiten und Abweichungen von verbindlichen Anforderungen werden als Prozeßabweichungen angesehen und müssen überwacht werden, wenn ihr Auftreten beobachtet wird. Eine Beseitigung der Prozeßabweichungen wird nicht gefordert.

4.5 Anforderungen an die Prozeßlenkung

Diese Spezifikation fordert die Anwendung von Prozeßlenkungsmethoden bei der Planung, Realisierung und Bewertung der Fertigungsverfahren für die Produktion gelöteter elektrischer und elektronischer Baugruppen. Die Grundsätze, Realisierungsstrategien, Werkzeuge und Techniken dürfen je nach dem besonderen Unternehmen, Vorgang oder der betrachteten Variablen in verschiedener Reihenfolge angewendet werden, um die Verfahrensregelung und die Fähigkeiten des Verfahrens mit den Anforderungen für das Endprodukt in Beziehung zu setzen. Der Hersteller darf bei Einvernehmen mit

dem Anwender von der Durchführung bestimmter Qualitätsbestätigungen und -kontrollen, die in dieser Spezifikation im einzelnen angegeben sind, befreit werden, sofern der objektive Nachweis für einen umfassenden und gültigen fortlaufenden Verbesserungsplan zur Verfügung steht (siehe 13.2).

4.6 Weitergabe der Anforderungen

Die zutreffenden Anforderungen dieser Spezifikation müssen von jedem Hersteller oder Lieferanten in alle gültigen Unterträge und Einkaufsbestellungen übernommen werden. Der Hersteller oder Lieferant darf keine anderen Abweichungen von diesen Anforderungen in Unterträgen oder Einkaufsbestellungen übernehmen oder zulassen als solche, die vom Anwender genehmigt worden sind. Wenn nichts anderes festgelegt ist, werden die Anforderungen dieser Spezifikation nicht für die Beschaffung von Baugruppen oder Teilen von Baugruppen ab Lager (nach Katalog) übernommen (siehe 14.3). Der Hersteller dieser Positionen darf jedoch die Anforderungen erfüllen, wenn er es für zweckmäßig ansieht.

4.7 Konstruktionen

In den folgenden Abschnitten werden einige Anforderungen an die Struktur und die Layoutentwicklung gestellt.

4.7.1 Neukonstruktionen

Das Layout von Leiterplatten und mechanische und thermische Strukturen der elektrischen/elektronischen Baugruppe sollten, wo zutreffend, auf einer geeigneten Konstruktionsnorm (z. B. IEC 61188-5-1 bis IEC 61188-5-7) beruhen oder so sein, wie vom Anwender genehmigt. Wenn ein Hersteller einen objektiven Beweis hat, daß ein überarbeiteter Schaltungsentwurf eine gute Endproduktqualität ergibt, die die Anforderungen dieser Norm erfüllt, sollten der Anwender und der Hersteller den Änderungen und den entsprechenden Anpassungen des Schaltungsentwurfs zustimmen.

4.7.2 Bestehende Konstruktionen

Die Anforderungen dieser Spezifikation dürfen nicht den einzigen Grund bilden, eine als gültig genehmigte Konstruktion neu zu entwerfen. Wenn jedoch bestehende elektrische/elektronische Konstruktionen verändert werden, die die Anordnung der Hardware beeinflussen, muß die Konstruktion überarbeitet und müssen vom Anwender genehmigte Veränderungen vorgenommen werden, die die beste praktische Erfüllung der Anforderungen ermöglichen. Jegliche vom Hersteller vorgeschlagenen Konstruktionsänderungen müssen durch den Anwender genehmigt werden; trotzdem, auch wenn die vorgeschlagenen Änderungen eine Übereinstimmung zu dieser Spezifikation und Herstellung von Qualitätsendprodukten ergeben, ist der Anwender nicht verpflichtet, die vorgeschlagenen Überarbeitungen der Schaltung zu akzeptieren.

4.8 Visuelle Hilfsmittel

In dieser Spezifikation sind Zeichnungen und Bilder enthalten, um die Auslegung der schriftlich formulierten Anforderungen zu unterstützen. Die schriftlich formulierten Anforderungen haben Vorrang.

4.9 Fertigkeit des Personals

4.9.1 Konstruktionsfertigkeit

Die Konstruktionsabteilung muß eine Dokumentation besitzen, die darlegt, daß alle technischen Arbeitskräfte eine entsprechende Ausbildung erhalten haben. Die Ausbildung muß unabhängig davon erfolgen, ob dieses Personal eine direkte Verantwortung für die Konstruktion elektrischer/elektronischer Produkte besitzt (siehe ISO 9001 und IEC QC 200012).

4.9.2 Herstellungsfertigkeit

Vor Beginn der Arbeiten müssen alle Ausbilder, Bediener und das Prüfpersonal Fertigkeiten für die auszuführenden Aufgaben erwerben. Ein objektiver Nachweis für diese Fertigkeit ist zur Verfügung zu halten und muß für die Nachprüfung zur Verfügung stehen. Der objektive Nachweis muß Aufzeichnungen über die durchgeführten Schulungen für die betreffenden Arbeitsfunktionen, Prüfungen bezüglich der Anforderungen dieser Spezifikation und die Ergebnisse periodischer Nachprüfungen der Fertigkeiten enthalten (siehe ISO 9002).

4.10 Elektrostatische Entladung (ESD)

Das ESD-Überwachungsprogramm muß der IEC 61340-5-1 und IEC 61340-5-2 entsprechen. Dokumentierte Verfahren, wie z. B. die Überwachung der Entladung statischer Elektrizität für den Schutz ESD-empfindlicher elektrischer und elektronischer Bauteile, Bauelemente, Baugruppen und Betriebsmittel, müssen unterhalten werden bei, sind jedoch nicht beschränkt auf:

- a) Empfang und Prüfung eingehender Artikel;
- b) Leiterplatten, Bauelemente und Teilelagerung und Zusammenstellung;
- c) Fertigung und Nacharbeit;
- d) Kontroll- und Prüfzyklen;
- e) Lagerung und Versand fertiger Produkte;
- f) Transport und Einbau.

Verfahren für die Analyse von durch ESD entstandene Ausfälle müssen dokumentiert werden und für die Nachprüfung durch das autorisierte Kontrollorgan zur Verfügung stehen.

4.11 Einrichtungen

In allen Arbeitsbereichen müssen Reinheit und Umgebungsbedingungen auf Werten gehalten werden, die die Verunreinigungen oder Eigenschaftverschlechterungen von Lötwerkzeugen, Werkstoffen und zu lötenden Oberflächen verhindern. Essen, Trinken und der Gebrauch von Tabakprodukten oder illegalen Drogen muß in den Arbeitsbereichen verboten sein.