

Umweltprüfungen

Teil 2: Prüfungen
Leitfaden für die Prüfung T: Löten
(IEC 68-2-44 : 1995) Deutsche Fassung EN 60068-2-44 : 1995

**EN 60068-2-44**

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm

IEC 68-2-44

ICS 19.040

Ersatz für
DIN IEC 68-2-44 : 1980-12

Deskriptoren: Elektrotechnik, Umweltprüfung, Leitfaden, Löten

Environmental testing – Part 2: Tests;
Guidance on Test T: Soldering (IEC 68-2-44 : 1995);
German version EN 60068-2-44 : 1995
Essais d'environnement – Partie 2: Essais;
Guide pour l'essai T: Soudure (CEI 68-2-44 : 1995);
Version allemande EN 60068-2-44 : 1995

Die Europäische Norm EN 60068-2-44 : 1995 hat den Status einer Deutschen Norm.

Der Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 50(Sec)320 : 1992-11.

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm wurde vom TC 50 "Environmental Testing" der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 131 "Umweltprüfungen" der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

In der Europeanorm wird im Abschnitt 13.2 auf Abschnitt 8.3 von IEC 68-2-54 verwiesen. Dieser Verweis muß richtig heißen "Abschnitt 6.3 von IEC 68-2-54".

Der Zusammenhang der in dieser Norm zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

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 auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm
HD 323.2.20 S3 : 1988	IEC 68-2-20 : 1979	DIN IEC 68-2-20 : 1991-04
HD 323.2.54 S1 : 1987	IEC 68-2-54 : 1985	DIN IEC 68-2-54 : 1988-01
HD 323.2.58 S1 : 1991	IEC 68-2-58 : 1989	DIN IEC 68-2-58 : 1992-04
HD 313 Reihe EN 60249 Reihe	IEC 249 Reihe	Normen der Reihe DIN EN 60249
—	IEC 326-2 : 1990	DIN IEC 326-2 : 1992

Fortsetzung Seite 2
und 13 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)
Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Schweißtechnik (NAS) im DIN

Änderungen

Gegenüber DIN IEC 68-2-44 : 1980-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- EN 60068-2-44 : 1995 übernommen.

Frühere Ausgaben

DIN IEC 68-2-44: 1980-12

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

Normen der Reihe

DIN EN 60249

Basismaterialien für gedruckte Schaltungen

DIN IEC 68-2-20 : 1991-04

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

DIN IEC 68-2-54 : 1988-01

Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfgruppe T: Löten – Prüfung Ta: Prüfung der Lötbarkeit mit der Benetzungswaage; Identisch mit IEC 68-2-54, Ausgabe 1985

DIN IEC 68-2-58 : 1992-04

Elektrotechnik – Umweltprüfungen – Prüfung Td: Lötbarkeit, Ablegierfestigkeit und Lötwärmebeständigkeit bei oberflächenmontierbaren Bauelementen (SMD); Identisch mit IEC 68-2-58 : 1989

DIN IEC 326-2

Gedruckte Schaltungen – Leiterplatten – Teil 2: Prüfverfahren; Identisch mit IEC 326-2 : 1990

Deutsche Fassung

Umweltprüfungen

Teil 2: Prüfungen
Leitfaden für die Prüfung T: Löten
(IEC 68-2-44 : 1995)

Environmental testing – Part 2: Tests –
Guidance on Test T: Soldering
(IEC 68-2-44 : 1995)

Essais d'environnement – Partie 2: Essais –
Guide pour l'essai T: Soudure
(CEI 68-2-44 : 1995)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1995-03-06 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

Der Text des Schriftstücks 50(CO)265, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 68-2-44, ausgearbeitet von dem TC 50 "Environmental testing", wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1995-03-06 als EN 60068-2-44 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt HD 323.2.44 S1:1988.

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): 1996-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1996-03-01

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt. In dieser Norm ist Anhang ZA normativ. Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 68-2-44 : 1995 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

Seite	Seite
Vorwort 2	9 Anforderungen und statistischer Charakter von Ergebnissen 8
Hauptabschnitt Eins: Allgemeines 2	Hauptabschnitt Drei: Anleitung zur Benutzung der Benetzungswaage für die Prüfung der Lötbarkeit 9
1 Anwendungsbereich 2	10 Allgemeines 9
2 Normative Verweisungen 2	11 Kenngrößen der Prüfapparatur 9
Hauptabschnitt Zwei: Allgemeine Grundlagen 3	12 Beispiele für repräsentative Kraft-Zeit-Kurven ... 10
3 Einführung 3	13 Parameter aus der Kraft-Zeit-Kurve 12
4 Lötbarkeit von Bauelementen und Benetzbarkeit ihrer Anschlüsse 3	Anhang ZA (normativ) Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen auf die entsprechenden europäischen Publikationen 13
5 Einordnung der Lötbarkeit in die Umweltprüfung ... 3	
6 Prüfungen der Lötbarkeit 4	
7 Prüfungen der Benetzbarkeit 4	
8 Erläuterung der Prüfbedingungen 6	

Hauptabschnitt Eins: Allgemeines

1 Anwendungsbereich

Der Zweck dieser Internationalen Norm ist es, den Verfassern von Einzelbestimmungen Hintergrundinformationen und Empfehlungen mit Verweisen auf die Internationalen Normen IEC 68-2-20, IEC 68-2-54 und IEC 68-2-58 zu geben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 68 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 68 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 68-2-20:1979

Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering, Amendment 2 (1987)

IEC 68-2-54:1985

Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Ta: Soldering – Solderability testing by the wetting balance method

IEC 68-2-58:1989

Environmental testing – Part 2: Tests – Test Td: Solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of Surface Mounting Devices (SMD)

Series IEC 249

Base materials for printed circuits

IEC 326-2:1990

Printed boards – Part 2: Test methods



Documents

Document Sharing Hub

Hauptabschnitt Zwei: Allgemeine Grundlagen

3 Einführung

Die Bedingungen, von denen die einfache Herstellung und die Zuverlässigkeit einer Lötstelle abhängig sind, können wie folgt in drei Gruppen eingeteilt werden:

- a) Die Verbindungsform, die durch die Wahl der zwei zu verbindenden metallischen Körper (ihrer Form, Größe, Zusammensetzung usw.) und der Montagemethode (relative Lage, Ausgangsbefestigung usw.) bestimmt wird.
- b) Die Benetzbarkeit der zu verbindenden Flächen.
- c) Die für den Lötvorgang gewählten Bedingungen (Temperatur, Zeitspanne, Flußmittel, Lotlegierung, Ausrüstung usw.).

Die Wahl der Bedingungen unter (a) und (c) betrifft den Hersteller von Geräten oder Baugruppen, der die Bedeutung jeder der Bedingungen und die Grenzen ihrer Veränderung kennen muß. Bedingung (b) hängt größtenteils vom Hersteller der Bauelemente ab, ausgenommen in Fällen unüblicher Handhabung oder Lagerungsbedingungen durch den Gerätehersteller. Die Benetzbarkeit von Flächen muß mit der notwendigen Genauigkeit definiert werden, um dem Gerätehersteller die Wahl der Bedingungen (a) und (c) entsprechend dieser Benetzbarkeit zu ermöglichen. Andererseits werden Bauelemente mit zufriedenstellender Oberflächengüte nicht unbedingt ein Schutz gegen zurückzuweisende Verbindungen sein, die sich aus Fehlern in der Verbindungsform oder bei den Bedingungen der Verbindung ergeben.

Diese häufig komplexe Überlappung der Verantwortung zwischen Bauelementherstellern und Geräteherstellern führt zu der Notwendigkeit, die Benetzbarkeit von Bauelementanschlüssen oder noch allgemeiner die Lötbarkeit von Bauelementen mit großer Genauigkeit zu definieren.

4 Lötbarkeit von Bauelementen und Benetzbarkeit ihrer Anschlüsse

Es genügt nicht, daß ein elektronisches Bauelement Anschlüsse haben sollte, die lötbar sind (durch geschmolzenes Lot benetzbar sind). Beim Massenslöten muß es drei weitere Anforderungen erfüllen:

- a) Es muß bestimmte thermische Kennwerte ("thermische Anforderungen") erfüllen, die genügend weit über der Liquidustemperatur der benutzten Lotlegierung liegen. Wenn diese Temperatur erreicht ist, wird sie für die Dauer der erforderlichen Benetzung aufrechterhalten.
- b) Es muß ohne kurz- oder langzeitige Änderung der Wärmebeanspruchung standhalten, die mit dem Lötvorgang verbunden ist (einschließlich Nachbearbeitung und möglicher Reparatur mit dem Lötkolben).
- c) Es muß ohne kurz- oder langfristige Beschädigung den mechanischen und chemischen Beanspruchungen standhalten, die bei Reinigungsvorgängen für die Entfernung von Flußmittelrückständen auftreten. Betrachtungen hinsichtlich der Reinigung werden in diesem Leitfaden nicht besonders berücksichtigt.

Somit müssen bestimmte elektronische Bauelemente, die geschmierte mechanische Teile enthalten (z.B. Schalter) oder die nicht abgedichtet und damit empfindlich gegen Verschmutzung sind (z.B. Relais, Potentiometer) oder einen Kunststoff mit geringer Wärmebeständigkeit enthalten (z.B. bestimmte Kondensatoren mit thermoplastischem Dielektrikum), wegen ihres Unvermögens, einer oder mehreren der mit dem Prozeß verbundenen Beanspruchungen standzuhalten, vom Massenslöten ausgeschlossen werden.

Aus diesen Gründen muß genau unterschieden werden zwischen der Lötbarkeit des Bauelementes, die sich auf die gesamte Eignung für das industrielle Löten bezieht, und der Benetzbarkeit des Anschlusses, die sich nur auf das leichte Überziehen des Anschlusses mit Lot bezieht.

Leider werden diese Begriffe in der Umgangssprache oft verwechselt, so daß ein reibungsloser Fertigungsablauf behindert werden kann.

Wenn nun ein Bauelement auf Grund der festgelegten allgemeinen Bedingungen (siehe Abschnitt 6) nicht lötbar ist, so ist es durchaus möglich, daß seine Anschlüsse auf eine Leiterplatte oder anderem Träger gelötet werden können. Man kann jedoch daraus folgern, daß spezielle Gegenmaßnahmen ergriffen werden müssen je nachdem, welche Bedingungen nicht erfüllt wurden.

Beispiele dafür sind: Wärmeempfindliche Isolierstoffe oder Empfindlichkeit gegen bestimmte oder alle Lösungsmittel. Nur die ungenügende Benetzbarkeit der Bauelement-Anschlüsse macht das Löten unmöglich. Diese Eigenschaft hat Vorrang, schließt jedoch die Berücksichtigung der anderen Gesichtspunkte nicht aus.

Die hier genannten und genormten Prüfverfahren haben alle das Ziel, die Auswirkungen dieser aufgeführten Bedingungen zu simulieren.

Die geeignete Auswahl von Prüfverfahren in Verbindung mit elektrischen und mechanischen Messungen beantworten die Frage "Ist dieses Bauelement mit den in der Elektronik üblicherweise verwendeten Methoden lötbar?" Dies ist eine der Fragen, die der Gerätehersteller sich stellen muß, bevor er ein Bauelement auf eine Lötstraße schickt.

Das Prinzip jeder genormten Prüfung und der Informationsgehalt, den sie liefert, sind in Abschnitt 5 definiert.

Dadurch und auf Grund seines Wissens über die Ursachen kann der für die Einzelbestimmung verantwortliche Fachmann die Anzahl und Art der Prüfungen auswählen, wie sie zur Bestimmung des Bauelementverhaltens beim Löten notwendig sind. Die Anforderungen, die er für jeden Fall angibt, spiegeln die allgemeinen Anforderungen für das Herstellungsverfahren wider.

Auf ähnliche Weise wird der Prüfer den ihm vermittelten Informationsgehalt bewerten.

5 Einordnung der Lötbarkeit in die Umweltprüfung

In den vorhergehenden Abschnitten wurde die Bedeutung der Prüfungen genau untersucht, um zu zeigen, wie sie zur Beantwortung der Frage "Ist dieses Bauelement in der Praxis mit üblichen Methoden lötbar?" dienen können.

Die Antwort kann so differenziert wie nötig sein; die Möglichkeiten für notwendige Unterscheidungen sind gegeben. Diese Frage ist zwar wichtig, aber nicht die einzige.

Die Lötbarkeit ist nur ein Element bei der Beschreibung eines Bauelementes; Leistungsvermögen, Robustheit, Lebensdauer usw. spielen ebenfalls eine Rolle.

Wenn die Reihenfolge der einzelnen Prüfvorgänge nicht vorgeschrieben ist, dann kann das Endergebnis durch die vorausgegangenen Prüfungen am Bauelement beeinflusst werden.

Deshalb ist bei der Lötbarkeitsprüfung die Einordnung der jeweiligen Prüfung in die Reihenfolge aller Prüfvorgänge sorgfältig zu planen. Anderenfalls werden die Ergebnisse der Lötbarkeitsprüfung sowie der anderen Eigenschaftsprüfungen an Bauelementen verfälscht.