

DIN EN 60068-2-21

ICS 19.040

Ersatz für
DIN EN 60068-2-21:1999-10
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Umweltprüfungen –
Teil 2-21: Prüfungen –
Prüfung U: Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse und integrierter
Befestigungsmittel (IEC 60068-2-21:2006);
Deutsche Fassung EN 60068-2-21:2006**

Environmental testing –

Part 2-21: Tests –

Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices (IEC 60068-2-21:2006);
German version EN 60068-2-21:2006

Essais d'environnement –

Partie 2-21: Essais –

Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de montage incorporés
(CEI 60068-2-21:2006);

Version allemande EN 60068-2-21:2006

Gesamtumfang 32 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2006-07-01 angenommene EN 60068-2-21 gilt als DIN-Norm ab 2007-01-01.

Daneben darf DIN EN 60068-2-21:1999-10 noch bis 2009-07-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60068-2-21/A1:2004-06.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 682 „Montageverfahren für elektronische Baugruppen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 91 „Electronics assembly technology“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

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 ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60068-2-21:1999-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aufnahme von Drehmoment-Prüfschärfen für Gewinde-Nenn Durchmesser von 8 mm in der Prüfung Ud: Drehmoment in Übereinstimmung mit IEC 60252-2 (siehe Tabelle 5);
- b) Änderung der Träger-Festlegung und Montageverfahren für bleifreie Lote in Prüfung Ue (siehe Bild 5 und 8.3.3 und folgende);
- c) Änderung der Prüfvorrichtung und Prüfbedingungen der Prüfung Ue₁: Trägerbiegeprüfung (siehe Bild 7 und folgende);
- d) Änderung der Druckkraft von 10 N auf 5 N in der Prüfung Ue₃: Scherprüfung (siehe 8.5.3.2).

Frühere Ausgaben

DIN EN 60068-2-21:1997-09, 1999-10

Deutsche Fassung

Umweltprüfungen –
Teil 2-21: Prüfungen –
Prüfung U: Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse und integrierter
Befestigungsmittel
(IEC 60068-2-21:2006)

Environmental testing –
Part 2-21: Tests –
Test U: Robustness of terminations and integral
mounting devices
(IEC 60068-2-21:2006)

Essais d'environnement –
Partie 2-21: Essais –
Essai U: Robustesse des sorties et des
dispositifs de montage incorporés
(CEI 60068-2-21:2006)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2006-07-01 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2006 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60068-2-21:2006 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 91/582/FDIS, zukünftige 6. Ausgabe von IEC 60068-2-21, ausgearbeitet von dem IEC TC 91 „Electronics assembly technology“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2006-07-01 als EN 60068-2-21 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60068-2-21:1999.

Die Norm enthält die folgenden wesentlichen technischen Änderungen gegenüber EN 60068-2-21:1999:

- Aufnahme von Drehmoment-Prüfschärfen für Gewinde-Nenndurchmesser von 8 mm in der Prüfung Ud: Drehmoment in Übereinstimmung mit IEC 60252-2 (siehe Tabelle 5);
- Änderung der Träger-Festlegung und Montageverfahren für bleifreie Lote in Prüfung Ue (siehe Bild 5 und 8.3.3 und folgende);
- Änderung der Prüfvorrichtung und Prüfbedingungen der Prüfung Ue₁: Trägerbiegeprüfung (siehe Bild 7 und folgende);
- Änderung der Druckkraft von 10 N auf 5 N in der Prüfung Ue₃: Scherprüfung (siehe 8.5.3.2).

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): 2007-04-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-07-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60068-2-21:2006 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Prüfung Ua ₁ : Zug	7
3.1 Zweck	7
3.2 Allgemeine Beschreibung	7
3.3 Vorbehandlung	7
3.4 Anfangsmessung	7
3.5 Prüfverfahren	7
3.6 Endmessung	8
3.7 Angaben in der zutreffenden Spezifikation	8
4 Prüfung Ua ₂ : Schub	8
4.1 Zweck	8
4.2 Allgemeine Beschreibung	9
4.3 Vorbehandlung	9
4.4 Anfangsmessung	9
4.5 Prüfverfahren	9
4.6 Endmessung	10
4.7 Angaben in der zutreffenden Spezifikation	10
5 Prüfung Ub: Biegen	10
5.1 Zweck	10
5.2 Allgemeine Beschreibung	10
5.3 Vorbehandlung	11
5.4 Anfangsmessung	11
5.5 Prüfverfahren	11
5.6 Endmessung	13
5.7 Angaben in der zutreffenden Spezifikation	13
6 Prüfung Uc: Verdrehen	13
6.1 Zweck	13
6.2 Vorbehandlung	14
6.3 Anfangsmessung	14
6.4 Prüfverfahren	14
6.5 Endmessung	14
6.6 Angaben in der zutreffenden Spezifikation	14
7 Prüfung Ud: Drehmoment	15
7.1 Zweck	15
7.2 Allgemeine Beschreibung	15

	Seite
7.3 Vorbehandlung	15
7.4 Anfangsmessung.....	15
7.5 Prüfverfahren.....	15
7.6 Endmessung.....	16
7.7 Angaben in der zutreffenden Spezifikation.....	16
8 Prüfung Ue: Widerstandsfähigkeit von Anschlüssen oberflächenmontierbarer Bauelementen (SMD) im montierten Zustand	16
8.1 Zweck	16
8.2 Allgemeine Beschreibung.....	16
8.3 Montage.....	17
8.4 Anfangsmessung.....	19
8.5 Prüfverfahren.....	19
8.6 Endmessung.....	21
8.7 Angaben in der zutreffenden Spezifikation.....	21
Literaturhinweise.....	29
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	30
 Bilder	
Bild 1 – Klemme für die Prüfung von kurzen Anschlüssen.....	13
Bild 2a – Prüfung Ua ₁	23
Bild 2b – Prüfung Ua ₂	23
Bild 2 – Die Pfeile in den Skizzen zeigen in Richtung der anzulegenden Kraft Prüfung Ua ₁ : Zug und Prüfung Ua ₂ : Stoßen	23
Bild 3a – Verfahren 1: Prüfung Ub.....	24
Bild 3b – Verfahren 2: Prüfung Ub.....	24
Bild 3c – Detailskizze, die die Winkeldrehung bei biegefähigen Anschlüssen zeigt	24
Bild 3 – Skizzen, die die Prüfverfahren für Prüfung Ub: Biegen (siehe 5.5.2.1 und 5.5.2.3) zeigen.....	24
Bild 4a – Biegeverfahren der Anschlussdrähte für die Torsionsprüfung	25
Bild 4b – Verdrehverfahren der Anschlussdrähte für die Torsionsprüfung.....	25
Bild 4c – Verdrehverfahren der Anschlussdrähte an Bauelementekörpern, die zum Klemmen nicht geeignet sind	25
Bild 4 – Diagramme, die die Prüfverfahren für Prüfung Uc: Torsionsprüfung für Drahtanschlüsse zeigen	25
Bild 5 – Beispiel eines Trägers für Prüfverfahren Ue ₁ (auch für elektrische Prüfungen geeignet)	26
Bild 6 – Beispiel eines Trägers für Prüfverfahren Ue ₂ und Ue ₃ (auch für elektrische Prüfungen geeignet).....	26
Bild 7 – Biegevorrichtung für Prüfung Ue ₁	27
Bild 8 – Beispiel eines Trägers für die Abstoßprüfung	27
Bild 9 – Kraftprüfung Ue ₂ – Abziehprüfung	28
Bild 10 – Beispiel eines Druckwerkzeugs für Prüfung Ue ₂ – Abstoßprüfung	28
Bild 11 – Beispiel der Scherprüfung (Haftfestigkeit) – Ue ₃	28

Tabellen

Tabelle 1 – Anwendungen.....	6
Tabelle 2 – Werte der anzulegenden Kraft bei Prüfung U_{a1}	8
Tabelle 3 – Wert der anzulegenden Kraft für Prüfung U_{a2}	9
Tabelle 4 – Wert der anzulegenden Kraft für Prüfung U_b	12
Tabelle 5 – Schärfegrad der Drehmomente.....	16

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60068 gilt für alle elektrischen und elektronischen Bauelemente, deren Anschlüsse oder integrierte Befestigungsmittel bei üblicher Montage oder Handhabung einer Belastung ausgesetzt sind.

Tabelle 1 stellt Einzelheiten der anwendbaren Prüfungen zur Verfügung.

Tabelle 1 – Anwendungen

Prüfung	Art	Bauelement	Montiert/Nicht montiert
Ua ₁	Zug	Bauelemente mit Drahtanschlüssen	Nicht montiert
Ua ₂	Schub	Bauelemente mit Drahtanschlüssen	Nicht montiert
Ub	Biegen	Bauelemente mit Drahtanschlüssen	Nicht montiert
Uc	Verdrehen	Bauelemente mit Drahtanschlüssen	Nicht montiert
Ud	Drehmoment	Stift- oder Schraubanschlüsse	Nicht montiert
Ue ₁	Biegen	Oberflächenmontierte Bauelemente	Montiert
Ue ₂	Ziehen/Drücken	Oberflächenmontierte Bauelemente	Montiert
Ue ₃	Scheren	Oberflächenmontierte Bauelemente	Montiert

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*
Amendment 1 (1992)

IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*
Amendment 2 (1987)

IEC 60068-2-58:2004, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td – Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60068-2-61:1991, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Z/ABDM: Climatic sequence*

IEC 61249-2-7:2002, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-7: Reinforced base materials, clad and unclad – Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad*

IEC 61188-5 (alle Teile), *Printed boards and printed board assemblies – Design and use*

IEC 61190-1-2:2002, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-2: Requirements for soldering pastes for high quality interconnections in electronics assembly*

IEC 61191-2:1998, *Printed board assemblies – Part 2: Sectional specification – Requirements for surface mount soldered assemblies*

ISO 272:1982, *Fasteners – Hexagon products – Widths across flats*

ISO 9453:1990, *Soft solder alloys – Chemical compositions and forms*

3 Prüfung Ua₁: Zug

Diese Prüfung ist bei allen Arten von Anschlüssen anwendbar.

3.1 Zweck

Zweck dieser Prüfung ist es, nachzuweisen, dass die Anschlüsse und die Befestigung der Anschlüsse am Bauelementkörper solchen axialen Belastungen standhalten können, wie sie bei üblicher Montage oder Handhabung auftreten können.

3.2 Allgemeine Beschreibung

Mit dem Anschluss in seiner normalen Lage und dem an seinem Körper gehaltenen Bauelement wird eine Zugkraft an den Anschluss in Richtung seiner Achse angelegt, die in einer Richtung vom Bauelementkörper weg wirkt. Die Kraft muss stetig (ohne Ruck) zunehmen und dann über einen Zeitraum von $10\text{ s} \pm 1\text{ s}$ aufrechterhalten werden.

3.3 Vorbehandlung

Die Art der Vorbehandlung muss den Festlegungen in der zutreffenden Spezifikation entsprechen.

3.4 Anfangsmessung

Der Prüfling muss wie in der zutreffenden Spezifikation festgelegt einer Sichtprüfung unterzogen sowie elektrisch und mechanisch geprüft werden.

3.5 Prüfverfahren

Wenn es in der zutreffenden Spezifikation nicht anders festgelegt ist, muss nach dem folgenden Prüfverfahren vorgegangen werden:

Es wird auf Bild 2a verwiesen.

3.5.1 Anwendung

Die Prüfung ist auf alle Arten von Anschlüssen anwendbar. Sie muss an allen Anschlüssen durchgeführt werden. Hat ein Bauelement jedoch mehr als 3 Anschlüsse, muss die Spezifikation die Anzahl der zu prüfenden Anschlüsse pro Bauelement angeben. Die Prüfung ist so zu gestalten, dass die Anschlüsse des Bauelements mit gleich verteilter Häufigkeit geprüft werden.

3.5.2 Durchführung

Mit dem Anschluss in seiner normalen Lage und dem an seinem Körper gehaltenen Bauelement muss eine Zugkraft mit einem Wert nach Tabelle 2 an den Anschluss in Richtung seiner Achse angelegt werden, die in einer Richtung vom Bauelementkörper weg wirkt. Die Kraft muss stetig zunehmen (ohne Ruck) und dann über einen Zeitraum von $10\text{ s} \pm 1\text{ s}$ aufrechterhalten werden.

Der Wert der anzulegenden Kraft ist wie folgt:

a) Drahtanschluss (Rund- oder Flachdraht) oder Stifte

Der Wert der anzulegenden Kraft ist der Tabelle 2 zu entnehmen.

Bei isolierten Anschlussdrähten ist die Isolierung am Angriffspunkt der Zugkraft zu entfernen.

Bei Litzendrähten sind die Einzeldrähte im Angriffspunkt der Zugkraft vor der Beanspruchung mechanisch miteinander zu verbinden (z. B. durch Lötten oder Verdrallen). Wenn infolge der Beschaffenheit des isolierten Drahts oder der Drahtlitze Schwierigkeiten beim Abisolieren, Verbinden oder Verdrallen auftreten und daraus Meinungsverschiedenheiten über die Prüfergebnisse resultieren können, müssen

diese Arbeitsgänge der zutreffenden Spezifikation entsprechen oder – falls erforderlich – vom Bauelementehersteller angegeben werden.

Tabelle 2 – Werte der anzulegenden Kraft bei Prüfung U_{a1}

Nenn-Querschnittsfläche (S) ^a mm ²	Entsprechender Durchmesser (d) bei Runddrähten mm	Kraft mit Grenzwertabweichung von $\pm 10\%$ N
$S \leq 0,05$	$d \leq 0,25$	1
$0,05 < S \leq 0,10$	$0,25 < d \leq 0,35$	2,5
$0,10 < S \leq 0,20$	$0,35 < d \leq 0,50$	5
$0,20 < S \leq 0,50$	$0,50 < d \leq 0,80$	10
$0,50 < S \leq 1,20$	$0,80 < d \leq 1,25$	20
$S > 1,20$	$d > 1,25$	40

^a Bei Runddrähten, Band- oder Stiftanschlüssen entspricht der Nennquerschnitt dem Wert, der aus der (den) in der zutreffenden Spezifikation angegebenen Nennabmessung(en) berechnet wurde. Bei Litzen ergibt sich die Nennquerschnittsfläche aus der Summe der in der zutreffenden Spezifikation angegebenen Querschnitte der Einzeldrähte.

- b) Andere Anschlüsse (Lötflächen, Gewindebolzen, Schraubanschlüsse, Anschlussklemmen usw.)
Der Wert der anzulegenden Kraft muss in der zutreffenden Spezifikation angegeben werden.

3.6 Endmessung

Der Prüfling muss wie in der zutreffenden Spezifikation festgelegt einer Sichtprüfung unterzogen werden sowie elektrisch und mechanisch geprüft werden.

3.7 Angaben in der zutreffenden Spezifikation

	Abschnitt
a) Art der Vorbehandlung	3.3
b) Anfangsmessung	3.4
c) Anzahl der zu prüfenden Anschlüsse, falls mehr als drei	3.5.1
d) Kraft (für übergroße und andere Anschlüsse)	3.5.2
e) Einzelbestimmungen für Abisolieren, Verbinden, Verdrallen, sofern nötig	3.5.2
f) Endmessung	3.6

4 Prüfung U_{a2} : Schub

4.1 Zweck

Zweck dieser Prüfung ist es, nachzuweisen, dass die Anschlüsse und die Befestigung der Anschlüsse am Bauelementkörper solchen axialen Belastungen standhalten können, wie sie bei üblicher Montage oder Handhabung auftreten können. Diese Prüfung gilt nur für Prüflinge mit kleinen Abmessungen und geringer Masse, nicht jedoch für Geräte und Baugruppen.

ANMERKUNG Diese Prüfung ist nicht auf flexible Anschlüsse anwendbar. Die Prüfungen für flexible Anschlüsse sind in a) und b) von 5.1 angegeben.