

DIN EN 60115-2-10



ICS 31.040.10

EntwurfEinsprüche bis 2020-12-23
Vorgesehen als Ersatz für
DIN IEC 60115-2-1:1987-04

**Festwiderstände zur Verwendung in Geräten der Elektronik –
Teil 2-10: Vordruck für Bauartspezifikation: Niedrig belastbare
Schichtwiderstände mit Drahtanschlüssen für allgemeine Geräte der
Elektronik, Klassifizierungsstufe G
(IEC 40/2727/CD:2019);
Text Deutsch und Englisch**

Fixed resistors for use in electronic equipment –
Part 2-10: Blank detail specification: Leaded fixed low power film resistors for general
electronic equipment, classification level G
(IEC 40/2727/CD:2019);
Text in German and English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-10-23 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-
Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de,
sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle
kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-
Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in
DIN und VDE oder Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 91 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE
DIN-Normenstelle Elektrotechnik (NE)

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 40/2727/CD:2019 „Fixed resistors for use in electronic equipment – Part 2-10: Blank detail specification: Leaded fixed low power film resistors for general electronic equipment, classification level G“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC . Das Dokument wurde den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium GK 613 „Widerstände“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten 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.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN IEC 60115-2-1:1987-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) verwendet die Produktklassifizierung auf Grundlage der in der Fachgrundspezifikation IEC 60115 1:2020 definierten Anwendungsanforderungen;
- b) erlaubt die Spezifikation zusätzlicher Anforderungen an die Maße im Hinblick auf die Exzentrizität von Anschlusskabeln und die Umhüllung, die sich auf die Kabel erstreckt;

- c) bietet eine Tabellendarstellung von Widerstandsbereichen im Verhältnis zum Temperaturkoeffizienten und der Grenzabweichung;
- d) unterstützt die Lötbarkeitsprüfung für sowohl herkömmliches verbleites Löten als auch modernes bleifreies Löten, je nach Anforderung;
- e) führt eine Prüfung zur Widerstandsfähigkeit des Prüflings gegenüber elektrostatischer Entladung ein;
- f) führt eine Prüfung zur Beständigkeit des Prüflings gegenüber Lösemitteln ein;
- g) führt eine Prüfung zur Entflammbarkeit des Prüflings ein;
- h) verwendet in Stabilitätsklassen gruppierte konsistente Stabilitätsanforderungen;
- i) liefert detaillierte visuelle Akzeptanzkriterien;
- j) beinhaltet die Anforderung für eine Sichtprüfung der Primär- und der umhüllenden Verpackung;
- k) liefert die korrelierten Prüfpläne für eine Bauartanerkennung und für die nachfolgende seitenweise Qualitäts-Konformitätsprüfung;
- l) verwendet Qualitätsbewertungsverfahren, die die Anforderung eines Null-Fehler-Ansatzes erfüllen, bei dem die Verwendung historischer Werte für annehmbare Qualitätsgrenzlage und die Erlaubnis nicht konformer Prüflinge in Prüfgruppen ausgelassen werden;
- m) sorgt für den Einschluss spezifischer Sichtabnahmekriterien, die zusätzlich zu den in Anhang B der Rahmenspezifikation IEC 60115 2:202X gegebenen angewendet werden;
- n) bietet die optionale Abdeckung von 0-O-Widerständen (Rangierkabel) innerhalb des Anwendungsbereichs des Bauartspezifikationsentwurfs;
- o) darüber hinaus nutzt es eine neue Dokumentstruktur, für die in Anhang X Übergangsleitlinien bereitgestellt werden.

Inhalt

	Seite
0 Einleitung	7
0.1 Anwendungsbereich dieses Vordrucks für Bauartspezifikation	7
0.2 Funktion dieses Vordrucks für Bauartspezifikation	7
0.3 Identifizierung der Bauartspezifikation und des Widerstands	8
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	11
4 Merkmale und Bemessungswerte	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Maße	11
4.3 Bemessungswerte	14
4.4 Widerstandsbereich und Grenزابweichung beim Widerstand	15
5 Prüfungen und Prüfschärfegrade	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Widerstandswert	17
5.3 Temperaturkoeffizient des Widerstandswertes	17
5.4 Temperaturerhöhung	17
5.5 Dauerprüfung bei der Bemessungstemperatur 70 °C	17
5.6 Dauerprüfung bei maximaler Temperatur: UCT	17
5.7 Kurzzeitige Überlast	17
5.8 Prüfung der elektrostatischen Entladung (ESD)	18
5.9 Sichtprüfung	18
5.10 Maße (Lehrenmaße)	18
5.11 Maße (Einzelmaße)	19
5.12 Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse	19
5.13 Schwingung	19
5.14 Rascher Temperaturwechsel	19
5.15 Reihenfolge klimatischer Prüfungen (Klimafolge)	19
5.16 Feuchte Wärme, konstant	19
5.17 Lötbarkeit mit bleifreiem Lot	20
5.18 Lötbarkeit mit SnPb-Lot	20
5.19 Lötwärmebeständigkeit	21
5.20 Lösemittelbeständigkeit	21
5.21 Isolationswiderstand	21
5.22 Spannungsfestigkeit	21
5.23 Entflammbarkeit	21
6 Anforderungen an das Betriebsverhalten	21
6.1 Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes bei Prüfungen	21

	Seite
6.2 Temperaturkoeffizient des Widerstandswertes	22
6.3 Temperaturerhöhung	23
6.4 Sichtprüfung	23
6.5 Lötbarkeit.....	24
6.6 Isolationswiderstand.....	24
6.7 Entflammbarkeit	25
7 Kennzeichnung, Verpackung und Bestellangaben	25
7.1 Kennzeichnung des Bauelementes.....	25
7.2 Verpackung	25
7.3 Kennzeichnung der Verpackung	25
7.4 Bestellangaben.....	25
8 Zusätzliche Angaben.....	26
8.1 Allgemeines	26
8.2 Lagerung und Transport.....	26
8.3 Träger für die Montage.....	26
8.4 Lötverfahren	26
8.5 Verwendung von Reinigungs- oder Lösemitteln	27
8.6 Beschichtungen oder Verguss nach der Montage	27
9 Qualitätsbewertungsverfahren	27
9.1 Allgemeines	27
9.2 Bauartanerkennung.....	28
9.3 Aufrechterhaltung einer Bauartanerkennung	28
Anhang A (normativ) Symbole und Abkürzungen	38
A.1 Symbole	38
A.2 Abkürzungen	40
Anhang B (normativ) Referenzen für Sichtprüfungen	41
Anhang C (normativ) 0 Ω -Widerstände (Jumper)	42
C.1 Allgemeines	42
C.2 Merkmale und Bemessungswerte.....	42
C.3 Prüfungen und Prüfschärfegrade	42
C.4 Anforderungen an das Betriebsverhalten	43
C.5 Kennzeichnung, Verpackung und Bestellangaben	43
C.6 Zusätzliche Angaben.....	43
C.7 Qualitätsbewertungsverfahren	43
C.7.1 Prüfplan für die Bauartanerkennung	43
C.7.2 Prüfplan für Qualitäts-Konformitätsprüfungen.....	44
Anhang X (informativ) Querverweis auf Verweisungen auf die frühere Überarbeitung dieser Spezifikation	45
Literaturhinweise	46

	Seite
Bilder	
Bild 1 – Entwurf und Maße	12
Bild 2 – Exzentrizität der Drahtanschlüsse	13
Bild 3 – Länge überschüssiger Umhüllung auf den Drahtanschlüssen	13
Bild 4 – Lastminderungskurve	15
Tabellen	
Tabelle 1 — Bauformen und Maße.....	12
Tabelle 2 — Klimakategorien.....	14
Tabelle 3 – Bemessungswerte	14
Tabelle 4 – Temperaturkoeffizienten, Grenzabweichungen und Widerstandsbereiche für Klimakategorie ... / ... /	16
Tabelle 5 – Kurzzeitige Überlastdauer	18
Tabelle 6 – ESD-Prüfspannungen	18
Tabelle 7 – Zusätzliche Zyklen feuchte Wärme, zyklische Prüfung	19
Tabelle 8 – Dauer der Prüfung Feuchte Wärme, konstant.....	20
Tabelle 9 – Grenzwerte für die Änderung von Widerstandswerten bei Prüfungen	22
Tabelle 10 – Zulässige Änderung des Widerstandswertes aufgrund einer Temperaturänderung	23
Tabelle 11 – Prüfplan für die Bauartanerkennung	29
Tabelle 12 – Prüfplan für die Qualitäts-Konformitätsprüfung	33
Tabelle X.1 – Referenzliste zu den Abschnitten.....	45

0 Einleitung

KOMMENTAR Diese Einleitung ist nicht dafür vorgesehen, in den Bauartspezifikationsentwurf kopiert zu werden. Darum muss sie vor die konventionelle Dokumentstruktur und den konventionellen Bereich der Abschnittsnummerierung positioniert werden. Trotzdem enthält sie normative Anforderungen an den Bauartspezifikationsentwurf.

0.1 Anwendungsbereich dieses Vordrucks für Bauartspezifikation

Dieser Teil von IEC 60115-2 gilt für den Entwurf von Bauartspezifikationen für nach Stufe G klassifizierte niedrig belastbare Schichtwiderstände mit Drahtanschlüssen, die in IEC 60115-1:2020, 3.4 für allgemeine Geräte der Elektronik definiert sind und typischerweise unter milden oder gemäßigten Umgebungsbedingungen betrieben werden, bei denen die Hauptanforderung in ihrer Funktionsfähigkeit besteht. Beispiele für Stufe G beinhalten Verbraucherprodukte und Anwenderanschlüsse für Telekommunikation.

Ein anderer Teil von IEC 60115-2 stellt einen separaten Vordruck für den Entwurf von Bauartspezifikationen für nach Stufe P und bis Stufe R klassifizierte niedrig belastbare Schichtwiderstände mit Drahtanschlüssen bereit.

Andere Teile von IEC 60115-2 können herausgegeben werden, um separate Vordrucke für den Entwurf von Bauartspezifikationen für niedrig belastbare Schichtwiderstände mit Drahtanschlüssen von anderen Technologien oder Klassifizierungsstufen bereitzustellen.

0.2 Funktion dieses Vordrucks für Bauartspezifikation

Ein Vordruck für Bauartspezifikation ist ein Ergänzungsdokument für die Rahmenspezifikation und enthält Anforderungen an Stil, Layout und Mindestinhalte von Bauartspezifikationen. Bauartspezifikationen, die diese Anforderungen nicht erfüllen, dürfen nicht als in Übereinstimmung mit IEC-Spezifikationen eingestuft oder bezeichnet werden.

Bauartspezifikationen, die die Anforderungen dieses Vordrucks für Bauartspezifikation erfüllen, sind eine legitime Grundlage für die Qualitätsbewertung niedrig belastbarer Schicht-Festwiderstände mit Drahtanschlüssen in einem geeigneten Qualitätsbewertungssystem, z. B. im IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ-System), wohingegen der einfache Vordruck für Bauartspezifikation keine geeignete Grundlage ist.

Die Bauartspezifikation sollte vor der ersten Seite der eigentlichen Spezifikation ein Inhaltsverzeichnis enthalten.

In der Vorbereitung der Bauartspezifikation muss der Inhalt von IEC 60115-2:202X, 8.2 berücksichtigt werden. Die Bauartspezifikation sollte unter Verwendung der in IEC 60115-2 gegebenen bevorzugten Werte geschrieben werden.

Einheiten, graphische Symbole und Formelzeichen müssen nach Möglichkeit aus den in den folgenden Normen vorgeschriebenen ausgewählt werden:

- IEC 60027-1, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*
- IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*
- IEC 80000 (alle Teile), *Quantities and units*
- ISO 80000 (alle Teile), *Quantities and units*

Dieser Vordruck für Bauartspezifikation verwendet für seinen Zweck zwei verschiedene Arten von Anmerkungen:

- ANMERKUNG Für Anmerkungen, die zusätzliche Informationen bereitstellen, die dafür vorgesehen sind, das Verständnis oder die Anwendung des sich ergebenden Dokuments zu erleichtern, und die deswegen nicht als ANMERKUNG in den Bauartspezifikationsentwurf kopiert werden dürfen. Wie in den ISO/IEC-Richtlinien angegeben, dürfen diese Anmerkungen keine Anforderungen, Anweisungen, Empfehlungen oder Erlaubnisse beinhalten.

- KOMMENTAR Für redaktionelle Anmerkungen, die dafür vorgesehen sind, den Verfasser der Spezifikation zu unterstützen oder anzuleiten, und die deswegen nicht in den Bauartspezifikationsentwurf kopiert werden dürfen. Um ihre Funktion erfüllen zu können, benötigen redaktionelle Anmerkungen die Verwendung von Anweisungen, Empfehlungen und Erlaubnissen, die an den Verfasser der Bauartspezifikation gerichtet sind.

0.3 Identifizierung der Bauartspezifikation und des Widerstands

Die erste Seite der Bauartspezifikation sollte ein Layout haben, das mit einem wie auf der folgenden Seite empfohlenen Titelblock beginnt.

Die Zahlen in eckigen Klammern sind redaktionelle Referenzen, die nicht dafür vorgesehen sind, in den Bauartspezifikationsentwurf kopiert zu werden, und die den folgenden Informationen zu den Inhalten entsprechen, die in die angegebenen Positionen eingeführt werden müssen.

- [1] Die „Internationale Elektrotechnische Kommission“ oder der Name der Normenorganisation, unter deren Befugnis die Spezifikation veröffentlicht wird, und, falls zutreffend, die Organisation, von der die Bauartspezifikation zur Verfügung gestellt wird.
- [2] Die der Bauartspezifikation von der IEC oder der verantwortlichen Normenorganisation zugewiesene Nummer, zusammen mit Ausgabedatum und Ausgabennummer, falls zutreffend. Weitere von der verantwortlichen Normenorganisation oder dem Qualitätsbewertungssystem angeforderte Referenzangaben können hier angegeben werden, darunter ein anerkanntes Konformitätszeichen, falls zutreffend.
- [3] Nummer und Ausgabedatum und -nummer der relevanten Fachgrundspezifikation, falls zutreffend, Rahmenspezifikation und Vordruck für Bauartspezifikation, bei denen die in Bezug genommenen Ausgaben die jüngsten Ausgaben der entsprechenden Spezifikationen sein müssen.
- [4] Der Titel der Bauartspezifikation, Angabe einer kurzen Beschreibung zum Typ von Widerstand. Dieser Eintrag sollte bei der Unterscheidung zwischen ähnlichen Spezifikationen helfen und für einen Eintrag in ein Verzeichnis der Anerkennungen oder einen Normenkatalog geeignet sein. Es könnte zu einer Doppelung von im Textumfang in Abschnitt 1 angegebenen Informationen kommen.
- [5] Eine Entwurfszeichnung oder Darstellung der Produkte.
Dieser Eintrag sollte bei der einfachen Erkennung der Widerstände und, falls möglich, der Unterscheidung zwischen ähnlichen Spezifikationen helfen. Es könnte zu einer Doppelung von in Bild 1 angegebenen Informationen kommen.
- [6] Informationen zum typischen Aufbau der Widerstände (falls zutreffend).
In diesem Eintrag kann es zu einer Doppelung von im Textumfang in Abschnitt 1 angegebenen Informationen kommen.
- [7] Die Klassifizierungsstufe der in dieser Bauartspezifikation behandelten Widerstände, die Qualitätsbewertungsstufe (Qualitätsbewertungsstufe EZ) und die allgemeinen Anforderungen an die Stabilitätsstufe bei Leistungsprüfungen (Stabilitätsklasse).
In dieser Information kann es zu einer Doppelung von im Textumfang in Abschnitt 1 angegebenen Informationen kommen.
- [8] Optionales Feld für Anmerkungen zu Tabellen.
- [9] Aussage(n) zur Verfügbarkeit von Informationen zu Bauelementen, die für diese Bauartspezifikation anerkannt ist/sind, wenn sie mit einem vollständigen Qualitätsbewertungssystem verwendet wird/werden.
Beispiel für die Anwendung im IECQ-System:
Informationen zu Bauelementen, die für diese Bauartspezifikation anerkannt sind, sind im Abschnitt für Anerkennungen der Webseite <http://www.iecq.org> verfügbar.

KOMMENTAR Der Rest dieser Seite wird absichtlich leer gelassen, um mit Abschnitt 1 oben auf der nächsten Seite zu beginnen.

AVA **Documents**
Document Sharing Hub

**Festwiderstände zur Verwendung in Geräten der Elektronik –
Teil 2-10: Vordruck für Bauartspezifikation: Niedrig belastbare
Schichtwiderstände mit Drahtanschlüssen für allgemeine Geräte der Elektronik,
Klassifizierungsstufe G**

1 Anwendungsbereich

KOMMENTAR Im Text in diesem Abschnitt könnten Informationen wiederholt werden, die bereits in einigen Feldern über dem Titelblock gegeben wurden.

Diese Bauartspezifikation legt die Merkmale und Bemessungswerte niedrig belastbarer Schicht-Festwiderstände mit Drahtanschlüssen fest...

...

Die hier behandelten Widerstände sind wie in IEC 60115-1:2020, 3.4 für allgemeine Geräte der Elektronik als Stufe G klassifiziert und werden typischerweise unter milden oder gemäßigten Umgebungsbedingungen betrieben, bei denen die Hauptanforderung in ihrer Funktionstüchtigkeit besteht. Beispiele für Stufe G beinhalten Verbraucherprodukte und Anwenderanschlüsse für Telekommunikation.

Diese Bauartspezifikation basiert auf dem Vordruck für Bauartspezifikation IEC 60115-2-10:202X.

Diese Bauartspezifikation legt Prüfpläne und Leistungsanforderungen fest, die die Qualitätsbewertung der Widerstände erlaubt, die hier nach in IEC 60115-1:2020, Anhang Q beschriebenen Qualitätsbewertungsverfahren behandelt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 60062, *Marking codes for resistors and capacitors*

IEC 60063, *Preferred number series for resistors and capacitors*

IEC 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2, *Environmental testing– Part 2-2: Tests – Tests B: Dry heat*

IEC 60115-1:2020, *Fixed resistors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 60115-2:202X, *Fixed resistors for use in electronic equipment – Part 2: Sectional specification – Leaded fixed low-power film resistors*

IEC 60115-2-1:202X, *Fixed resistors for use in electronic equipment – Part 2-10: Blank detail specification – Leaded fixed low-power film resistors for general electronic equipment, classification level G*

IEC 60286-1, *Packaging of components for automatic handling – Part 1: Tape packaging of components with axial leads on continuous tapes*

IEC 60294, *Measurement of the dimensions of a cylindrical component with axial terminations*

IEC 60301, *Preferred diameters of wire terminations of capacitors and resistors*

IEC 61760-1, *Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs)*

IEC 61193-2, *Quality assessment systems - Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages*

...

KOMMENTAR 1 Die oben angegebene Liste normativer Verweisungen liefert ein Beispiel und muss an die tatsächlichen Anforderungen des Bauartspezifikationsentwurfs angepasst werden.

KOMMENTAR 2 Nach ISO/IEC-Richtlinien sind datierte Verweisungen erforderlich, wenn ein Bezug zu einem spezifischen Teil der Referenznorm hergestellt wird, und sollten allgemein nur in solchen Fällen angewendet werden.

KOMMENTAR 3 Es wird empfohlen, für den Entwurf einer Bauartspezifikation jegliche datierten Verweisungen auf die jüngste Überarbeitung der Referenznorm zu aktualisieren. Dies beinhaltet die Aktualisierung der datierten normativen Verweisungen im Text des Bauartspezifikationsentwurfs.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60115-1, IEC 60115-2 und die folgenden Begriffe.

...

KOMMENTAR Die obigen Aussagen sollten auf „Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60115-1 und in IEC 60115-2.“ reduziert werden, wenn keine weiteren Begriffe im Bauartspezifikationsentwurf erforderlich sind.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

4 Merkmale und Bemessungswerte

4.1 Allgemeines

Verschiedene Parameter dieses Bauelements sind in dieser Spezifikation genau definiert. Nicht festgelegte Parameter können von einem Bauelement zum nächsten abweichen.

4.2 Maße

Die Form und Maße der in dieser Spezifikation behandelten Widerstände werden in Bild 1 mit den spezifischen Bauformen und den in Tabelle 1 angegebenen entsprechenden Maßen dargestellt. Andere Formen sind innerhalb der gegebenen Maße zulässig.



Bild 1 – Entwurf und Maße

KOMMENTAR 1 Siehe IEC 60115-2:202X, 8.2.1.

KOMMENTAR 2 In den in Bild 1 dargestellten Details könnten Informationen wiederholt werden, die bereits in einigen Feldern über dem Titelblock gegeben wurden. Insbesondere in Bild 1 müssen alle für die Überprüfung durch Messungen vorgesehenen Maße definiert werden, welche im Allgemeinen die in Tabelle 1 vorgeschriebenen Maße beinhalten.

Tabelle 1 — Bauformen und Maße

Bauform		Maße					Masse ^f
Messwert	X ^a	D ^b mm	L ^c mm	d ^d mm	Y	l _{min} ^e mm	m mg

^a Historischer Ausführungscode, nur zur Information.

^b Der Körperdurchmesser des Widerstands *D* muss mit einer Durchmesserlehre nach IEC 60294 ermittelt werden, siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.11.

^c Die Körperlänge des Widerstands *L* muss nach IEC 60294 ermittelt und gemessen werden, siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.11 und 5.3.12.

^d Nenndurchmesser der Anschlussdrähte *d*, mit den zulässigen Grenzabweichungen nach IEC 60301.

^e Die minimale Drahtlänge *l_{min}* für Gurtverpackungsprodukte nach IEC 60286-1 gilt für die Länge der freien Bereiche der Anschlussdrähte zwischen Widerstandskörper und jedem Gurt. Bei nicht gegurteten Widerständen gilt sie für die Länge jedes Anschlussdrahts.

^f Nur zur Information.

KOMMENTAR 3 Siehe IEC 60115-2:202X, 8.2.2.

KOMMENTAR 4 Metrische Angaben sind die normativen Angaben, die überall in dieser Bauartspezifikation verwendet wird, siehe IEC 60115-2:202X, 4.2.1. Spalte X ist eine optionale Spalte für zusätzliche Informationen zur Ausführung, z. B. für konventionelle alphabetische Angaben, die allgemein mit einer entsprechenden Fußnote gekennzeichnet werden, wie z. B. als „Historischer Ausführungscode, nur zur Information“.

KOMMENTAR 5 Die Maße für Körperdurchmesser D , Körperlänge L , Anschlussdrahtdurchmesser d und minimaler freier Drahtlänge $l_{\min}$ werden als Beispiel auf Grundlage der Anforderungen für Widerstände mit axialen Drahtanschlüssen und zylindrischem Körper angegeben und müssen den in Bild 1 bestimmten Maßen entsprechen. Die Wahl der vorgeschriebenen Größendimensionen muss an die tatsächlichen Anforderungen des Bauartspezifikationsentwurfs und die Form der dort behandelten Produkte angepasst werden. Die Maße dürfen im Format von Nennwerten plus Grenzabweichung oder durch Angabe zulässiger Mindest- und Höchstwerte angegeben werden. Spalten für zusätzliche Maße können, wenn erforderlich, eingefügt werden.

KOMMENTAR 6 Spalte Y stellt, wenn erforderlich, eine oder mehrere optionale Spalten für die Beschreibung eines zusätzlichen Maßes dar, z. B. die zulässige Anschlussdraht-Exzentrizität und/oder die zulässige Länge überschüssiger Umhüllung der Drähte.

KOMMENTAR 7 Die vorgeschriebene Mindestlänge sollte die in IEC 60286-1 als Maß B vorgegebene Vielzahl an inneren Gurtabständen plus das zulässige Fenster für die waagrechte Lage des Widerstandskörpers berücksichtigen, die dort als Maß K angegeben ist.

KOMMENTAR 8 Die Masse des Bauelements ist nicht für die Überprüfung durch ein Inspektionsverfahren vorgesehen. Sie sollte als Höchstmasse eines Einzelbauelements angegeben und mit einer entsprechenden Fußnote wie „Nur zur Information“ gekennzeichnet werden.

Die Drahtanschlüsse des Widerstands müssen konzentrisch von den Stirnflächen des Widerstandskörpers ausgehen, siehe IEC 60115-2:202X, 4.2.4 mit Bild 6. Die tatsächliche Exzentrizität e , wie unten in Bild 2 angegeben, darf nicht den in Tabelle 1 angegebenen Grenzwert überschreiten. Für die Ermittlung der Anschlussdraht-Exzentrizität sollte die effektive Exzentrizität e' verwendet werden, siehe IEC 60115-2:202X, 4.2.4.

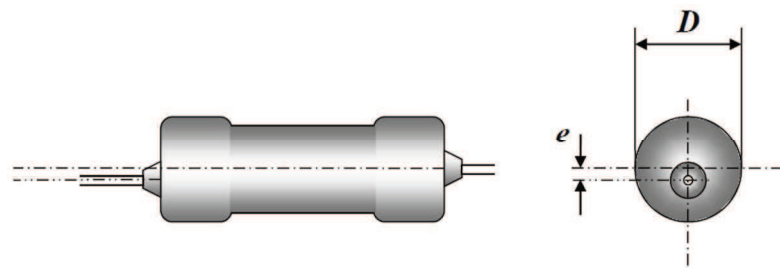


Bild 2 – Exzentrizität der Drahtanschlüsse

KOMMENTAR 9 Absatz und Bild oben sind optional und als Beispiel für die Spezifikation einer zulässigen Anschlussdraht-Exzentrizität angegeben. Wenn diese Spezifikation im Bauartspezifikationsentwurf verwendet wird, muss ein geeignetes Verfahren zum Messen und/oder Ermitteln der Anschlussdraht-Exzentrizität angegeben werden, z. B. in den entsprechenden Unterabschnitten von Abschnitt 5. Alternativ führt das Streichen dieses Absatzes und Bildes dazu, dass die Nummerierung der nachfolgenden Bilder entsprechend aktualisiert werden muss.

Der Widerstand muss richtig umhüllt sein, um einen geeigneten Schutz gegen mechanische, elektrische und klimatische Einflüsse zu bieten, z. B. durch eine konforme Lackumhüllung. Typischerweise deckt eine solche Umhüllung auch die Stirnflächen des Widerstandskörpers ab, was dazu führen kann, dass sich ein Anteil überschüssiger Umhüllung auf die Drähte erstreckt, siehe IEC 60115-2:202X, 4.2.2 mit Bild 4. Die Länge überschüssiger Umhüllung c , wie unter Bild 3 dargestellt, darf den in Tabelle 1 angegebenen Grenzwert nicht überschreiten.

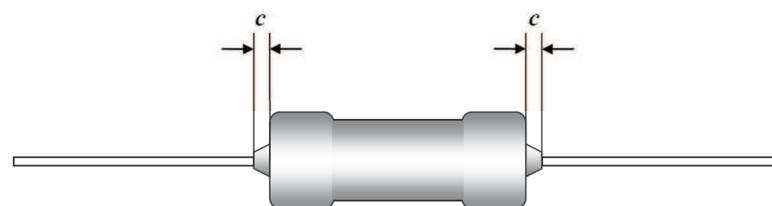


Bild 3 – Länge überschüssiger Umhüllung auf den Drahtanschlüssen

KOMMENTAR 10 Absatz und Bild oben sind optional und als Beispiel für die Spezifikation einer zulässigen Länge überschüssiger Umhüllung auf den Drahtanschlüssen. Wenn diese Spezifikation im Bauartspezifikationsentwurf verwendet wird, muss ein geeignetes Verfahren zum Messen und/oder Ermitteln der Länge überschüssiger Umhüllung auf den Drahtanschlüssen angegeben werden, z. B. in den entsprechenden Unterabschnitten von Abschnitt 5. Alternativ führt das Streichen dieses Absatzes und Bildes dazu, dass die Nummerierung der nachfolgenden Bilder entsprechend aktualisiert werden muss.

4.3 Bemessungswerte

Die in dieser Bauartspezifikation verwendeten Klimakategorien werden in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 — Klimakategorien

Klimakategorie
LCT / UCT / Dauer
... / ... / ...
... / ... / ...

KOMMENTAR 1 Siehe IEC 60115-2:202X, 8.2.3.

Die obere Kategorietemperatur (UCT), die für Prüfverfahren verwendet wird, sollte der höchsten Temperatur des Widerstandselementes (MET) entsprechen.

Tabelle 3 – Bemessungswerte

Bauform	Bemessungsbelastbarkeit	X	Höchste zulässige Dauer- spannung Effektivwert für Wechsel- strom oder Gleichstrom $U_{\max}$ V	Isolationsspannung Wechselstrom Scheitel- wert für oder Gleichstrom U_{ins} V
	P_{70} mW			

HINWEIS Die Isolationsspannung U_{ins} wird über eine Prüfdauer von einer Minute überprüft. Langfristige Isoliereigenschaften könnten jedoch durch die Einwirkung von Feuchtigkeit, organischem Material und elektrischem Feld über die Dämmschicht(en) hinweg beeinträchtigt werden.

KOMMENTAR 2 Siehe IEC 60115-2:202X, 8.2.6, 8.2.7 und 8.2.8.

KOMMENTAR 3 Spalte X ist eine optionale Spalte für zusätzliche Informationen, z. B. eine zusätzliche Bemessungsbelastbarkeit bei einer anderen Umgebungstemperatur als die Bemessungstemperatur 70 °C. Solche Informationen sollten jedoch nur dann dargestellt werden, wenn sie anerkannt und nachgewiesen sind.

KOMMENTAR 4 Die Isolationsspannung darf nicht weniger als die Spitzenspannung (Wechselspannung), die ständig an den Widerständen anliegen kann, betragen und muss daher mindestens $U_{\text{ins}} = 1,42 \times U_{\max}$ entsprechen.

KOMMENTAR 5 Verschiedene Bemessungswertreihen dürfen Variationen anderer Parameter zugeordnet sein, z. B. Klimakategorien oder Stabilitätsklassen. Solche unterschiedlichen Bemessungswertreihen sollten in separaten Tabellen angegeben werden, die dem/den relevanten Parameter(n) eindeutig zugeordnet werden müssen. Nach ISO/IEC-Richtli-

nien müssen solche vervielfältigten Tabellen je nach Anforderung mit aufeinanderfolgenden Zahlen betitelt werden, was dazu führt, dass auch die Nummerierung der nachfolgenden Tabellen entsprechend aktualisiert werden muss.

Die zulässige Belastbarkeit von in dieser Bauartspezifikation behandelten Widerständen ist die in Tabelle 3 angegebene Bemessungsbelastbarkeit, die nach dem Diagramm in Bild 4 auf eine Umgebungstemperatur über der Bemessungstemperatur 70 °C vermindert ist.

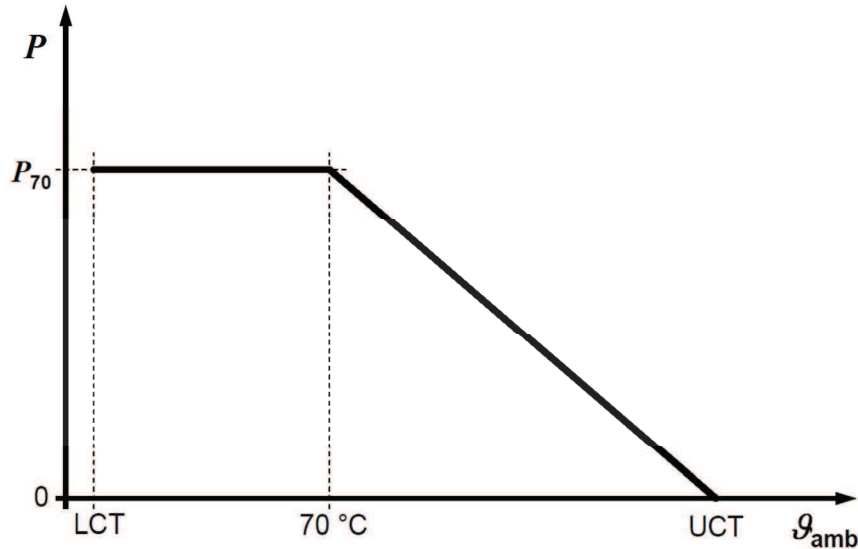


Bild 4 – Lastminderungskurve

KOMMENTAR 6 Siehe IEC 60115-2:202X, 8.2.6.

KOMMENTAR 7 Die Skala für verminderte Belastbarkeit darf absolut in Watt oder relativ in Prozent als Anteil der Bemessungsbelastbarkeit P_{70} angegeben werden.

KOMMENTAR 8 Einen größeren Betriebsbereich oder eine zulässige Temperaturerhöhung kann in der Bauartspezifikation angegeben werden, sofern es den ganzen in Bild 2 dargestellten Bereich beinhaltet.

4.4 Widerstandsbereich und Grenzabweichung beim Widerstand

Tabelle 4 gibt die Kombination von Temperaturkoeffizient, Grenzabweichung beim Widerstand und Widerstandsbereich an, die in Klimakategorie ... / ... / ... nach dieser Bauartspezifikation zugelassen werden dürfen.

KOMMENTAR 1 Der obige Absatz muss an die tatsächlichen Anforderungen des Bauartspezifikationsentwurfs angepasst werden, wenn mehr als eine Klimakategorie im Bauartspezifikationsentwurf angewendet wird, siehe auch KOMMENTAR 5 unten.

Für die erstmalige Bauartanerkennung nach 9.2 und die Qualitäts-Konformitätsprüfung nach 9.3.1 von Produkten müssen Produkte aus dem in Tabelle 4 angegebenen Umfang verwendet werden.

Die Qualifizierung von Widerständen über die festgelegten Widerstandsbereiche ist zulässig, wenn sie die Anforderungen der für den nächsten Widerstand in einem festgelegten Bereich vorgeschriebenen Stabilitätsklasse erfüllen, z. B. müssen Widerstände der Bauform ... , ... · 10⁻⁶/K, ... %, ... Ω die Anforderungen von Stabilitätsklasse ... erfüllen. .

KOMMENTAR 2 Der obige Absatz sollte gestrichen werden, wenn die individuelle Erweiterung der zulassungsfähigen Widerstandsbereiche als für den Anwendungsbereich des Bauartspezifikationsentwurfs nicht geeignet befunden wird.

Der für jede Bauform zugelassene Widerstand muss zusammen mit dem zugehörigen Temperaturkoeffizienten und der Grenzabweichung im Verzeichnis der Anerkennungen angegeben werden, das beispielsweise auf der Website <http://www.iecq.org> zur Verfügung steht.

**Tabelle 4 – Temperaturkoeffizienten, Grenzabweichungen und Widerstandsbereiche
für Klimakategorie ... / ... / ...**

Bauform	Temperaturkoeffizient		Grenzabweichung		Widerstandsbereich Ω	Reihe E ^b	Stabilitätsklasse
	$10^{-6}/K$	Code ^a	%	Code ^a			
<p>^a Kennbuchstaben nach IEC 60062.</p> <p>^b Es ist (empfohlen/erforderlich), Widerstandswerte innerhalb des angegebenen Bereichs aus der Reihe E von IEC 60063 auszuwählen.</p>							

KOMMENTAR 3 Siehe IEC 60115-2:202X, 8.2.4.

KOMMENTAR 4 Die Spalte für die Vorgabe eine Reihe E ist optional und kann zusammen mit der zugehörigen Fußnote gestrichen werden, wenn die explizite Empfehlung von oder Beschränkung auf Widerstandswerte einer bestimmten Serie E für den Bauartspezifikationsentwurf nicht geeignet ist. Wenn die entsprechende Fußnote verwendet wird, muss sie die der angegebenen Reihe E zugehörige Empfehlung oder Beschränkung beschreiben.

KOMMENTAR 5 Verschiedene Reihen Widerstandsbereiche können verschiedenen Klimakategorien zugeordnet werden, welche in separaten Tabellen angegeben werden sollten, die dann eindeutig den entsprechenden Klimakategorien zugeordnet werden müssen. Nach ISO/IEC-Richtlinien müssen solche vervielfältigten Tabellen je nach Anforderung mit aufeinanderfolgenden Zahlen betitelt werden, was dazu führt, dass auch die Nummerierung der nachfolgenden Tabellen entsprechend aktualisiert werden muss.

5 Prüfungen und Prüfschärfegrade

KOMMENTAR 1 Dieser Abschnitt wird verwendet, um die Schärfegrade aller von der Fachgrund- oder Rahmenspezifikation verlangten Prüfungen vorzugeben, die in diesen übergeordneten Spezifikationen noch nicht vorgegeben wurden.

Zusätzlich sollte dieser Abschnitt dafür verwendet werden, in eigenen Unterabschnitten jegliche in der Fachgrund- und/oder Rahmenspezifikation nicht festgelegten zusätzliche(n) Prüfung(en) und/oder hinsichtlich der in der Fachgrund- und/oder Rahmenspezifikation festgelegten zusätzliche oder erhöhte Schärfegrade vorzugeben, wann immer es für den Anwendungsbereich des Bauartspezifikationsentwurfs geeignet ist.

KOMMENTAR 2 Aufgrund der räumlichen Einschränkungen in den Tabellen 11 und 12 und für den Bedarf an unzweideutigen und einheitlichen Regeln müssen die Vorgaben in diesem Abschnitt die vollständigen relevanten Informationen für jede vorgegebene Prüfung beinhalten. Konsequenterweise werden in den „Prüfbedingungen“ in den Tabellen 11 und 12 nur so viele Vorgaben zitiert, wie es für einen geeigneten Überblick erforderlich ist.

5.1 Allgemeines

Die folgenden Prüfungen müssen mit den Prüflingen in einem der folgenden Verfahren durchgeführt werden, außer ein spezielles Verfahren wird explizit im entsprechenden Unterabschnitt vorgegeben.

- Die Prüflinge werden auf ein Prüfgestell nach IEC 60115-2:202X, 5.2.2 montiert; oder
- Die Prüflinge werden auf ein Prüfgestell nach IEC 60115-2:202X, 5.2.3 montiert; oder
- Die Prüflinge sind nicht montiert und werden für die Prüfdauer in einer geeigneten Armaturn platziert.

KOMMENTAR Bei der Montage der Prüflinge, wie es in den meisten Unterabschnitten 5.xx erforderlich ist, werden für gewöhnlich die in IEC 60115-2:202X, 5.2 vorgegebenen Verfahren angewendet. Für Fälle, in denen spezielle Montagevorrichtungen für die in einer Bauartspezifikation behandelten Widerstände erforderlich sind, sollten solche Vorrichtungen in einem normativen Anhang zu dieser spezifischen Bauartspezifikation angegeben und je nach Anforderung in Bezug genommen werden.

5.2 Widerstandswert

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.1, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 6.1 genommen wird.

5.3 Temperaturkoeffizient des Widerstandswertes

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.2, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 6.2 genommen wird.

5.4 Temperaturerhöhung

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.3, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 6.7 genommen wird.

Die Prüfung muss mit den Prüflingen auf einer Prüfleiterplatte montiert vorgenommen werden, siehe 5.1., Punkt a).

Die Prüfung muss mit den Prüflingen auf einem Prüfgestell montiert vorgenommen werden, siehe 5.1., Punkt b).

KOMMENTAR Der Bauartspezifikationsentwurf muss eine der anderen möglichen Befestigungsvorgaben oben auswählen, sofern keine speziellen Befestigungsvorrichtungen eingesetzt werden, siehe Kommentar zu 5.1.

5.5 Dauerprüfung bei der Bemessungstemperatur 70 °C

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.4, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 7.1 genommen wird.

Die Prüfung muss mit den Prüflingen auf einer Prüfleiterplatte montiert vorgenommen werden, siehe 5.1., Punkt a).

Die Prüfung muss mit den Prüflingen auf einem Prüfgestell montiert vorgenommen werden, siehe 5.1., Punkt b).

KOMMENTAR Der Bauartspezifikationsentwurf muss eine der anderen möglichen Befestigungsvorgaben oben auswählen, sofern keine speziellen Befestigungsvorrichtungen eingesetzt werden, siehe Kommentar zu 5.1.

Siehe 5.21 für die Messung des Isolationswiderstands von isolierten Widerständen.

5.6 Dauerprüfung bei maximaler Temperatur: UCT

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.5, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 7.3 genommen wird.

Die Prüfung muss mit den Prüflingen auf einer Prüfleiterplatte montiert vorgenommen werden, siehe 5.1., Punkt a).

Die Prüfung muss mit den Prüflingen auf einem Prüfgestell montiert vorgenommen werden, siehe 5.1., Punkt b).

KOMMENTAR Der Bauartspezifikationsentwurf muss eine der anderen möglichen Befestigungsvorgaben oben auswählen, sofern keine speziellen Befestigungsvorrichtungen eingesetzt werden, siehe Kommentar zu 5.1.

Siehe 5.21 für die Messung des Isolationswiderstands von isolierten Widerständen.

5.7 Kurzzeitige Überlast

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.6, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 8.1 genommen wird.

Die Prüfung muss mit den Prüflingen auf einer Prüfleiterplatte montiert vorgenommen werden, siehe 5.1., Punkt a).

Die Prüfung muss mit den Prüflingen auf einem Prüfgestell montiert vorgenommen werden, siehe 5.1., Punkt b).

KOMMENTAR Der Bauartspezifikationsentwurf muss eine der anderen möglichen Befestigungsvorgaben oben auswählen, sofern keine speziellen Befestigungsvorrichtungen eingesetzt werden, siehe Kommentar zu 5.1.

Die Dauer, für welche die Überlast angewendet werden soll, ist eine Funktion der Widerstandsbauform, wie in Tabelle 5 angegeben.

Tabelle 5 – Kurzzeitige Überlastdauer

Bauform	Überlastdauer t_{load} s

5.8 Prüfung der elektrostatischen Entladung (ESD)

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.9, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 8.5 genommen wird.

Die von einem Human Body Model angewendete ESD-Prüfspannung ist eine Funktion der Widerstandsbauform, wie in Tabelle 6 angegeben. Die für jede Bauform vorgegebene Prüfspannung muss Prüflingen unabhängig von ihrem Widerstand vorgeschrieben werden.

Tabelle 6 – ESD-Prüfspannungen

Bauform	ESD-Prüfspannung, U_{HBM} V

Die elektrostatische Entladung muss zwei Mal auf die Prüflinge angewendet werden, einmal mit positiver und einmal mit negativer Polarität.

5.9 Sichtprüfung

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.10, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 9.1 genommen wird.

5.10 Maße (Lehrenmaße)

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.11, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 9.2 genommen wird.

Die folgenden Maße, die aus den in 4.2. festgelegten ausgewählt werden, müssen durch Ermitteln von Folgendem mit Hilfe von Lehren überprüft werden:

- d) Körperdurchmesser, Maß D
- e) Körperlänge, Maß L
- f) Durchmesser der Drahtanschlüsse, Maß d
- g) effektive Anschlussdraht-Exzentrizität, Maß e'
- h) Länge der überschüssigen Schutzbeschichtung, Maß c

KOMMENTAR Das Ermitteln der effektiven Drahtexzentrizität oder der Länge überschüssiger Schutzbeschichtung ist nur erforderlich, wenn dieses Maß in 4.2 festgelegt ist. Die Liste der zu ermittelnden Maße und die Details zum vorgegebenen Ermitteln können je nach Bedarf bearbeitet werden.

5.11 Maße (Einzelmaße)

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.12, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 9.3 genommen wird.

Alle in 4.2 bestimmten Maße müssen gemessen werden, um die Einhaltung des zulässigen Bereichs für jedes Maß wie dort festgelegt zu bewerten.

5.12 Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.13, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 9.5 genommen wird.

5.13 Schwingung

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.14, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 9.11 genommen wird.

Die Prüflinge müssen in einem Zustand geprüft werden, der ihrer typischen Montageart entspricht, z. B. auf eine Prüfleiterplatte nach der Festlegung in IEC 60115-2:202X, 5.2.2.3.

5.14 Rascher Temperaturwechsel

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.15, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 10.1 genommen wird.

Die vorgeschriebene Anzahl von 5 Zyklen muss auf jeden Prüfling angewendet werden, unabhängig von dessen Bauart.

5.15 Reihenfolge klimatischer Prüfungen (Klimafolge)

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.17, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 10.3 genommen wird.

Die Prüfung muss mit den Prüflingen auf einer Prüfleiterplatte montiert vorgenommen werden, siehe 5.1, Punkt a).

Die Prüfung muss mit den Prüflingen auf einem Prüfgestell montiert vorgenommen werden, siehe 5.1, Punkt b).

KOMMENTAR Der Bauartspezifikationsentwurf muss eine der anderen möglichen Befestigungsvorgaben oben auswählen, sofern keine speziellen Befestigungsvorrichtungen eingesetzt werden, siehe Kommentar zu 5.1.

Die Prüflinge dürfen unmittelbar in die beheizte oder heruntergekühlte Kammer bei einer Temperatur von der Raumtemperatur bis zur oberen Kategorietemperatur eingebracht und unmittelbar herausgenommen werden, da nicht bekannt ist, dass sich die plötzliche Temperaturänderung nachteilig auf die Prüflinge auswirkt.

Die Prüfung für niedrigen Luftdruck der Klimafolge muss mit folgendem Detail durchgeführt werden:

- Luftdruck: $p_{amb} = 8 \text{ kPa}$, mit einer relativen Toleranz von $\pm 20 \%$

Die Anzahl zusätzlicher Zyklen feuchte Wärme, n , für die in dieser Bauartspezifikation angewendeten Klimakategorien wird in Tabelle 7 angegeben, gemäß der Vorgabe von IEC 60115-1:2020, 10.3.4.6.

Tabelle 7 – Zusätzliche Zyklen feuchte Wärme, zyklische Prüfung

Klimakategorie LCT / UCT / Dauer	Anzahl der zusätzlichen Zyklen, n

Siehe 5.21 für die Messung des Isolationswiderstands von isolierten Widerständen.

5.16 Feuchte Wärme, konstant

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.18, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 10.4 genommen wird.

E DIN EN 60115-2-10:2020-11

Die Prüfung muss mit den Prüflingen auf einer Prüfleiterplatte montiert vorgenommen werden, siehe 5.1, Punkt a).

Die Prüfung muss mit den Prüflingen auf einem Prüfgestell montiert vorgenommen werden, siehe 5.1, Punkt b).

KOMMENTAR Der Bauartspezifikationsentwurf muss eine der anderen möglichen Befestigungsvorgaben oben auswählen, sofern keine speziellen Befestigungsvorrichtungen eingesetzt werden, siehe Kommentar zu 5.1.

Die Dauer der Prüfung Feuchte Wärme, konstant, t_{exp} , für die in dieser Bauartspezifikation angewendeten Klimakategorien ist in Tabelle 8 angegeben.

Tabelle 8 – Dauer der Prüfung Feuchte Wärme, konstant

Klimakategorie LCT / UCT / Dauer	Dauer, t_{exp} h

Siehe 5.21 für die Messung des Isolationswiderstands von isolierten Widerständen.

5.17 Lötbarkeit mit bleifreiem Lot

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.19, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 11.1 genommen wird.

Die Lötbarkeitsprüfung mit bleifreiem Lot muss mit folgenden Details durchgeführt werden:

- Lotlegierung: ...;
- Badtemperatur: $\vartheta_{\text{bath}} = (\dots \pm \dots) ^\circ\text{C}$;
- Tauchdauer: $t_{\text{imm}} = (\dots \pm \dots) \text{ s}$.

KOMMENTAR 1 Die relevanten Parameter müssen hier nach IEC 60115-2:202X, 5.3.19 eingefügt werden.

KOMMENTAR 2 Dieser Abschnitt wird überflüssig, wenn der Bauartspezifikationsentwurf die Verarbeitbarkeit der dort behandelten Bauelemente mit einem bleifreien Lötverfahren ausdrücklich ausschließt. Dann sollte dieser Abschnitt gestrichen werden, was dazu führt, dass jegliche nachfolgenden Abschnitte und alle Bezüge darauf neu durchnummeriert werden müssen.

5.18 Lötbarkeit mit SnPb-Lot

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.20, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 11.1 genommen wird.

Die Lötbarkeitsprüfung mit verbleitem Lot SnPb muss mit folgenden Details durchgeführt werden:

- Lotlegierung: ...;
- Badtemperatur: $\vartheta_{\text{bath}} = (\dots \pm \dots) ^\circ\text{C}$;
- Tauchdauer: $t_{\text{imm}} = (\dots \pm \dots) \text{ s}$.

KOMMENTAR 1 Die relevanten Parameter müssen hier nach IEC 60115-2:202X, 5.3.20 eingefügt werden.

KOMMENTAR Dieser Abschnitt wird überflüssig, wenn der Bauartspezifikationsentwurf die Verarbeitbarkeit der dort behandelten Bauelemente mit konventionellem Lötverfahren mit verbleitem Lot (SnPb) ausdrücklich ausschließt. Dann sollte dieser Abschnitt gestrichen werden, was dazu führt, dass jegliche nachfolgenden Abschnitte und alle Bezüge darauf neu durchnummeriert werden müssen.

5.19 Lötwärmebeständigkeit

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.21, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 11.2 genommen wird.

5.20 Lösemittelbeständigkeit

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.22, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 11.3 genommen wird.

- Lösemittel: Isopropylalkohol (IPA);
- Temperatur des Lösemittels: $\vartheta_{\text{bath}} = (23 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- Prüfverfahren: Verfahren 1, Eintauchen, gefolgt von Reiben
- Reibvorrichtung: ...
- Anzahl der Reibbewegungen: $n = \dots$

KOMMENTAR IEC 60115-1:2020, 11.3 bietet die Wahl eines dort festgelegten Wattebauschs oder einer Zahnbürste für die Reibvorrichtung.

5.21 Isolationswiderstand

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.23, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 12.1 genommen wird.

KOMMENTAR Andere als zylindrische oder kubische Formen könnten ein anderes Verfahren als das allgemein bevorzugte V-Block-Verfahren von IEC 60115-1:2020, 12.1.3.2 erfordern, auf welches der Bauartspezifikationsentwurf Bezug nehmen oder welches in diesem Unterabschnitt im Detail vorgegeben werden sollte.

5.22 Spannungsfestigkeit

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.24, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 12.2 genommen wird.

KOMMENTAR Andere als zylindrische oder kubische Formen könnten ein anderes Verfahren als das allgemein bevorzugte V-Block-Verfahren von IEC 60115-1:2020, 12.1.3.2 erfordern, auf welches der Bauartspezifikationsentwurf Bezug nehmen oder welches in diesem Unterabschnitt im Detail vorgegeben werden sollte.

5.23 Entflammbarkeit

Siehe IEC 60115-2:202X, 5.3.25, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 12.4 genommen wird.

6 Anforderungen an das Betriebsverhalten

KOMMENTAR Zusätzlich zur Vorgabe von Anforderungen an wie in der Fach- oder Rahmenspezifikation verlangten Normprüfungen sollte dieser Abschnitt dazu verwendet werden, in eigenen Unterabschnitten jegliche Anforderungen an zusätzliche nicht in der Fach- und/oder Rahmenspezifikation festgelegten Prüfungen und/oder hinsichtlich der in der Fachgrund- und/oder Rahmenspezifikation festgelegten zusätzliche oder erhöhte Anforderungen vorzugeben, wann immer es für den Anwendungsbereich des Bauartspezifikationsentwurfs geeignet ist.

6.1 Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes bei Prüfungen

Die zulässigen Grenzwerte für die Änderung von Widerstandswerten bei Prüfungen sind für die in dieser Bauartspezifikation verwendeten Stabilitätsklassen in Tabelle 9 angegeben.

Tabelle 9 – Grenzwerte für die Änderung von Widerstandswerten bei Prüfungen

Stabilitätsklasse	Grenzwert für Änderung des Widerstandswertes, ΔR			
	Ω			
	Langzeitprüfungen		Kurzzeitprüfungen	Erweiterte Beanspruchungsprüfung
	IEC 60115-1:2020, 7.3 Dauerprüfung bei maximaler Temperatur: UCT 10.3 Reihenfolge klimatischer Prüfungen 10.4 Feuchte Wärme, konstant	IEC 60115-1:2020, 7.1 Dauerprüfung bei der Bemessungstemperatur 70 °C; 1 000 h 7.2 Dauerprüfung bei Raumtemperatur; 1 000 h	IEC 60115-1:2020, 8.1 Kurzzeitige Überlast 9.5 Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse 9.11 Schwingen 10.1 Rascher Temperaturwechsel, T5 Zyklen 11.2 Lötwärmebeständigkeit	IEC 60115-1:2020, 8.5 Elektrostatische Entladung

Die individuellen Grenzwerte für Änderungen des Widerstandswertes werden im allgemeinen Format $\Delta R = p \times R + a$ ausgedrückt, mit dem Faktor p für die relative Abweichung, die typischerweise als Prozentsatz ausgedrückt wird, und der hinzugefügten absoluten Abweichung a , siehe IEC 60115-2:202X, 6.2. Die absolute Abweichung a verliert mit zunehmendem Prüflingwiderstand R_n an Signifikanz. Darum darf die absolute Abweichung nicht für $R_n \geq 100 \times a / p$ angewendet werden.

KOMMENTAR 1 Siehe IEC 60115-2:202X, 8.2.11.

KOMMENTAR 2 Die Verschärfung individueller Anforderungen gegen die allgemeinen Anforderungen der Rahmenspezifikation IEC 60115-2 müssen bestimmt und angezeigt werden, z. B. durch entsprechende Tabellenfußnoten.

KOMMENTAR 3 Die Dauerprüfung bei Raumtemperatur ist nur eine optionale Alternative zur Dauerprüfung bei Bemessungstemperatur, daher darf nur die verwendete Prüfung im Header von Tabelle 9 verwendet werden.

6.2 Temperaturkoeffizient des Widerstandswertes

Die zulässigen Grenzwerte für die umkehrbare Änderung von Widerstandswerten bei der Prüfung des Temperaturkoeffizienten des Widerstandswertes nach IEC 60115-2:202X, 5.3.2, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 6.2 genommen wird, sind für die in dieser Bauartspezifikation verwendeten Kategorietemperaturen in Tabelle 10 angegeben.

Tabelle 10 – Zulässige Änderung des Widerstandswertes aufgrund einer Temperaturänderung

Temperaturkoeffizient			Grenzwert für die Änderung des Widerstandswertes $\Delta R/R$			
$10^{-6}/K$	Code ^a	χ^b	%			
			TCR bei niedrigen Temperaturen		TCR bei hohen Temperaturen	
			LCT / Bezugstemperatur		Bezugstemperatur / UCT	
			–... °C / 20 °C	–... °C / 20 °C	20 °C / ... °C	20 °C / ... °C
^a Kennbuchstaben nach IEC 60062. ^b Historische Codierung nach ... , nur zur Information.						

KOMMENTAR 1 Siehe IEC 60115-2:202X, 8.2.12.

KOMMENTAR 2 Spalte X ist eine optionale Spalte für zusätzliche TCR-Codeinformationen, z. B. aus konventionellen Spezifikationen aus TCR-Codes vor deren Definition in der 2004 Version von IEC 60062, die allgemein mit einer entsprechenden Fußnote gekennzeichnet werden muss, z. B. als „Historische Codierung, nur zur Information“.

KOMMENTAR 3 Im Bauartspezifikationsentwurf werden eigene Spalten LCT / Bezugstemperaturen für jede LCT, und eigene Spalten UCT für jede UCT verwendet.

6.3 Temperaturerhöhung

Die zulässige Temperaturerhöhung $\Delta \vartheta_{\max}$ für die Prüfung der Temperaturerhöhung nach IEC 60115-2:202X, 5.3, wo auf IEC 60115-1:2020, 6.7 Bezug genommen wird, wird wie folgt bestimmt:

$$\Delta \vartheta_{\max} = \text{MET} - 70 \text{ °C}$$

dabei ist MET die höchste Temperatur des Widerstandselementes.

6.4 Sichtprüfung

6.4.1 Allgemeine Kriterien für die Sichtprüfung

Die folgenden Abnahmekriterien müssen für die Sichtprüfung des Widerstandskörpers und seiner Anschlüsse gelten:

-
-
-

KOMMENTAR 1 Die hier anzugebenden Kriterien müssen die in IEC 60115-2:202X, 6.5.1 gegebenen Informationen zu Widerstandskörpern und Drahtanschlüssen berücksichtigen, was IEC 60115-1:2020, 9.1.3, sowie spezifischere in IEC 60115-2:202X, Anhang B gegebene visuelle Beispiele beinhaltet. Darüber hinaus darf Anhang B des Bauartspezifikationsentwurfs verwendet werden, um bestimmte visuelle Beispiele für den Anwendungsbereich von in dieser Bauartspezifikation behandelten Bauelementen zu liefern.

- Die folgenden Kriterien müssen für die Sichtprüfung der Kennzeichnung der in 7.1 vorgeschriebenen Bauelemente gelten:
-
-

KOMMENTAR 2 Die hier anzugebenden Kriterien müssen die in IEC 60115-2:202X, 6.5.1 gegebenen Informationen zu visuellen Kriterien für die Kennzeichnung berücksichtigen, was IEC 60115-1:2020, 9.1.3, sowie spezifischere in IEC 60115-2:202X, Anhang B gegebene visuelle Beispiele beinhaltet. Darüber hinaus darf Anhang B des Bauartspezifikationsentwurfs verwendet werden, um bestimmte visuelle Beispiele für den Anwendungsbereich von in dieser Bauartspezifikation behandelten Bauelementen zu liefern.

6.4.2 Sichtprüfung nach Prüfungen

Die folgenden Abnahmekriterien müssen für die Sichtprüfung nach Prüfungen gelten:

- nach der Prüfung dürfen keine sichtbaren Schäden am Widerstandskörper und an seinen Anschlüssen auftreten; und
- die vorgeschriebene Kennzeichnung der gekennzeichneten Widerstände muss nach der Prüfung lesbar sein.

Kriterien für die Sichtprüfung der Verpackung

Die folgenden Abnahmekriterien müssen für die Sichtprüfung der verpackten Widerstände gelten:

-
-

KOMMENTAR Die hier anzugebenden Kriterien müssen die in IEC 60115-2:202X, 6.5.3 gegebenen Informationen zu visuellen Kriterien für die Verpackung berücksichtigen, was IEC 60115-1:2020, 4.5 und 4.8, sowie spezifischere in IEC 60115-2:202X, Anhang B gegebene visuelle Beispiele beinhaltet. Darüber hinaus darf Anhang B des Bauartspezifikationsentwurfs verwendet werden, um bestimmte visuelle Beispiele für den Anwendungsbereich von in dieser Bauartspezifikation behandelten Bauelementen zu liefern.

6.5 Lötbarkeit

Die Anforderung an die Sichtprüfung zur Bewertung einer guten Lötbarkeit mit den Lötbarkeitsprüfungen von IEC 60115-2:202X, 5.3.19 und 5.3.20, wo auf IEC 60115-1:2020, 11.1 Bezug genommen wird, müssen lauten:

≥ 95 % der Oberfläche muss mit neuem Lot bedeckt sein. Das neue Lot darf nur wenige regellos verteilte Fehlstellen wie kleine Löcher oder unbenetzte oder entsetzte Flächen aufweisen. Diese Fehlstellen dürfen nicht gehäuft in einem engen Bereich beieinander liegen.

6.6 Isolationswiderstand

Die Prüfung des Isolationswiderstands und die in diesem Abschnitt gegebenen entsprechenden Anforderungen gelten nur für Widerstände, die als isoliert beschrieben werden.

Für isolierte Widerstände muss der Isolationswiderstand $R_{\text{ins}} \geq 1 \text{ G}\Omega$ sein, wenn nach IEC 60115-2:202X, 5.3.23 gemessen wird, wo auf IEC 60115-1:2020, 12.1 Bezug genommen wird.

Der Isolationswiderstand muss nach jeder Prüfung $R_{\text{ins}} \geq 1 \text{ G}\Omega$ sein

- Dauerprüfung bei der Bemessungstemperatur 70 °C, nach IEC 60115-2:202X, 5.3.4, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 7.1 genommen wird;
- Dauerprüfung bei maximaler Temperatur: UCT, nach IEC 60115-2:202X, 5.3.5, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 7.3 genommen wird; oder
- Dauerprüfung bei Raumtemperatur, nach IEC 60115-2:202X, 5.4.1, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 7.2 genommen wird.

Der Isolationswiderstand muss nach jeder Prüfung $R_{\text{ins}} \geq 100 \text{ M}\Omega$ sein

- Klimafolge, nach IEC 60115-2:202X, 5.3.17, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 10.3 genommen wird; oder

- Feuchte Wärme, konstant, nach IEC 60115-2:202X, 5.3.18, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 10.4 genommen wird.

6.7 Entflammbarkeit

Für die Nadel-Flammenprüfung nach IEC 60115-2:202X, 5.3.25, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 12.4 genommen wird, muss die Brenndauer t_b nach Entfernen der Nadelflamme vom Prüfling ≤ 30 s sein.

7 Kennzeichnung, Verpackung und Bestellangaben

7.1 Kennzeichnung des Bauelementes

KOMMENTAR Die Kennzeichnung des Widerstands kann zwingend sein oder nicht. Wenn die Kennzeichnung des Widerstands im Bauartspezifikationsentwurf vorgegeben wird, müssen die Anforderungen von IEC 60115-2:202X, 8.2.13 und IEC 60115-1:2020, 4.4 berücksichtigt werden. Der folgende Text bietet ein geeignetes Beispiel, das je nach Anforderung geändert werden darf.

Niedrig belastbare Schichtwiderstände mit Drahtanschluss müssen auf dem Körper gekennzeichnet sein, siehe IEC 60115-2:202X, 7.1

7.2 Verpackung

KOMMENTAR Die Vorgaben zur Verpackung müssen die Anforderungen von IEC 60115-1:2020, 4.8 berücksichtigen. Der folgende Text bietet ein geeignetes Beispiel, das je nach Anforderung geändert werden darf.

Die Widerstände müssen nach IEC 60286-1 gegurtet sein, was die Primärverpackung stellt. Für die umhüllende Verpackung müssen die Gurte der Bauelemente auf eine Spule aufgewickelt oder in einem Kasten leporollogefaltet sein. Siehe auch IEC 60115-2:202X, 7.2.

Die Primärverpackung und umhüllende Verpackung müssen einer Sichtprüfung unterzogen werden.

7.3 Kennzeichnung der Verpackung

Die Verpackung von gemäß dieser Spezifikation zugelassenen Widerständen muss nach IEC 60115-2:202X, 7.3 gekennzeichnet sein, wo auf IEC 60115-1:2020, 4.5 Bezug genommen wird, und somit die Bestellangabe IEC 60115-1:2020, 4.6 enthalten.

Alle Markierungen müssen unzweideutig verwendet werden, damit keine Verwirrung entstehen kann.

7.4 Bestellangaben

Bestellungen für in dieser Spezifikation zugelassene Widerstände sollten die folgenden Mindestinformationen enthalten:

- Nummer der Bauartspezifikation.
- Bauformbezeichnung.
- Nennwert des Widerstands.
- Grenzabweichung für den Nennwert des Widerstands.
- Temperaturkoeffizient.
- Art der Lieferung und Verpackung.
- Siehe IEC 60115-2:202X, 7.4, wo Bezug auf IEC 60115-1:2020, 4.6 genommen wird.

KOMMENTAR Die Bauartspezifikation sollte ein Beispiel vollständiger Bestellangaben mit detaillierter Erläuterung der einzelnen Elemente enthalten.

Die für die elektronische Auftragsabwicklung verwendeten Bestellangaben sollten keine Leerzeichen enthalten.

8 Zusätzliche Angaben

KOMMENTAR 1 Die Bauartspezifikation könnte zusätzliche Informationen zu den hier behandelten Produkten beinhalten. Mindestens die Informationen unten sollten angegeben werden.

KOMMENTAR 2 Ausgiebige Informationen zu Eigenschaften, die keinen direkten Bezug zu jeglichen in den normativen Abschnitten des Bauartspezifikationsentwurfs behandelten Bemessungswerten, Prüfungen oder Anforderungen haben, z. B. mit Bezug zur Anwendung der Produkte, sollten bevorzugt in entsprechenden informativen Anhängen angegeben werden.

8.1 Allgemeines

Die in diesem Abschnitt gegebene Information bildet keine Bemessungswerte, Prüfungen oder Anforderungen und ist daher nicht für die Überprüfung jeglicher Prüfverfahren vorgesehen.

8.2 Lagerung und Transport

KOMMENTAR Die Bauartspezifikation sollte die zulässigen Bedingungen und Dauer der Lagerung unter Berücksichtigung der in IEC 60115-1:2020, 4.9 angegebenen Bedingungen vorschreiben. Spezielle zulässigen Bedingungen und Dauer der Lagerung unter Berücksichtigung von IEC 60115-1:2020, 4.10 dürfen hier angegeben werden, falls zutreffend. Der folgende Text bietet ein geeignetes Beispiel, das je nach Anforderung geändert werden darf.

Die zulässige Lagerungszeit beträgt 10 Jahre unter den Bedingungen von IEC 60115-1:2020, 4.9.

Lötbarkeit und Widerstand sind die zwei Eigenschaften, die durch die Lagerung beeinträchtigt werden könnten. Darum werden eine Lötbarkeitsprüfung und eine Widerstandsmessung empfohlen, wenn die Lagerungszeit ein Jahr überschritten hatte.

8.3 Träger für die Montage

KOMMENTAR Die Bauartspezifikation sollte Orientierung zum Trägermaterial (Keramikträger, Leiterplatte, Folien usw.) bieten, das für die Montage der Widerstände geeignet ist. Der folgende Text bietet ein geeignetes Beispiel, das je nach Anforderung geändert werden darf.

Die Widerstände sind geeignet für die Montage auf jeder geläufigen Leiterplatte, Keramik und flexiblen Folie.

8.4 Lötverfahren

KOMMENTAR Die Bauartspezifikation sollte Orientierung zu den geeigneten Lötverfahren bieten, vorzugsweise auf Grundlage der Beschreibung von Lötverfahren und ihren in IEC 61760-1 gegebenen Bedingungen. Der folgende Text bietet ein geeignetes Beispiel, das je nach Anforderung geändert werden darf.

Die Widerstände sind für alle Lötverfahren nach IEC 61760-1 geeignet.

Dies beinhaltet die volle Kompatibilität mit

- bleifreiem Lot, z. B. SnCu, SnCuNi, SnAg oder SnAgCu,
- konventionelles Lot SnPb.

Die Tauchdauer in ein auf 260 °C erhitztes Lot darf nicht 10 s überschreiten.

Es wird empfohlen, nur Flussmittel zu verwenden, die nach dem Löten keine Reinigung benötigen. Flussmittlrückstände könnten sich schwer entfernen lassen, insbesondere vom Abstand zwischen Widerstand und Leiterplatte oder Träger. Flussmittlrückstände könnten eine gewisse Leitfähigkeit parallel zum montierten Widerstand erzeugen und damit die Leistung des elektronischen Schaltkreises beeinträchtigen.

8.5 Verwendung von Reinigungs- oder Lösemitteln

KOMMENTAR Die Bauartspezifikation sollte Orientierung zur Anwendung der Reinigungsmitteln oder Lösemittel bieten, die üblicherweise nach der Montage der Bauelemente eingesetzt werden. Der folgende Text bietet ein geeignetes Beispiel, das je nach Anforderung geändert werden darf.

Für das Entfernen von Flussmittlrückständen nach dem Löten dürfen die folgenden Mittel verwendet werden:

Alkohol, wie z. B. Ethanol, Propanol, Isopropanol oder Butanol;

Wässrige Lösungen;

Destilliertes Wasser

Die Reaktionszeit des Reinigungs- oder Lösemittels darf 5 Min. nicht überschreiten.

Rücksprache mit dem Widerstandshersteller wird empfohlen, wenn die Verwendung anderer Reinigungsmittel vorgesehen ist.

8.6 Beschichtungen oder Verguss nach der Montage

KOMMENTAR Die Bauartspezifikation sollte Orientierung zur Anwendung von Schutzbeschichtungen oder Verguss an den montierten Widerständen bieten. Der folgende Text bietet ein geeignetes Beispiel, das je nach Anforderung geändert werden darf.

Rücksprache mit dem Widerstandshersteller wird empfohlen, wenn die Verwendung von Schutzbeschichtung oder Verguss vorgesehen ist.

Schutzbeschichtung oder Verguss muss sich durch geeignete Mittel vor deren Verwendung für die Eignung qualifizieren, um die Langzeitstabilität des montierten Systems zu sicherzustellen.

HINWEIS Es ist für viele Anwendungsbereiche üblich, durch Einsatz von Schutzbeschichtung oder Verguss auf der montierten Leiterplatte einen besseren Schutz vor Umwelteinflüssen anzustreben. Dies stellt jedoch strengste Anforderungen an die Sauberkeit bei der Montage, da bei jeglicher verbleibenden ionischen Verunreinigung, die zusammen mit Wasserdampf natürlicherweise durch die Beschichtung diffundiert, die Wahrscheinlichkeit besteht, elektrochemische Migration, Korrosion oder andere Beeinträchtigungen in der direkten Nähe jeglicher montierten Bauelemente zu ermöglichen.

9 Qualitätsbewertungsverfahren

9.1 Allgemeines

9.1.1 100%-Prüfung

Alle Widerstände werden nach dieser Spezifikation während des Herstellungsprozesses einer 100%-Prüfung unterzogen. Die folgenden Prüfungen müssen durchgeführt werden:

Widerstand und Grenزابweichung vom Bemessungswiderstand müssen während des Herstellungsprozesses nach IEC 60115-1:2020, 6.1 gemessen werden, und die Entfernung aller nicht konformen Teile zur Folge haben.

Dieser Prüfung muss eine erneute Prüfung durch Probenahme folgen, um die Werte für den Durchschlupf, ausgedrückt in nicht konformen Bauelementen je Million (10^{-6}), zu überwachen. Das Stichprobenniveau muss vom Hersteller vorzugsweise nach IEC 61193-2:2007, Anhang A, festgelegt werden. Der statistisch gesicherte Qualitätsgrenzwert (SVQL) (en: statistical verified quality limit) muss durch Aufsummieren der Prüfdaten nach dem in IEC 61193-2:2007, 6.2, angegebenen Verfahren berechnet werden.

Alle nicht konformen Einheiten müssen bei der Berechnung der Werte für die Qualitätslage berücksichtigt werden.

Wenn in einer Stichprobe eine oder mehr nicht konforme Einheiten auftreten, muss dieses Los zurückgewiesen werden.

9.1.2 Konformitätsbescheinigung (CoC)

Wenn Bauelemente von einer Zertifizierungsstelle im Rahmen eines Qualitätsbewertungssystems (z. B. IECQ-CECC) nach dieser Spezifikation anerkannt sind, wird die Konformität durch Kennzeichnung der Verpackung nach den entsprechenden Systemregeln erklärt.

HINWEIS Eine solche vorgeschriebene Kennzeichnung der Konformität beinhaltet typischerweise die Verwendung eines spezifischen Konformitätszeichens, dessen Verwendung durch eine Kennzeichnungslizenz geregelt wird, die nur nach erlangter Anerkennung gewährleistet wird.

Eine zusätzliche Konformitätsbescheinigung ist für anerkannte Bauelemente nicht erforderlich.

9.1.3 Bestätigte Prüfberichte freigegebener Lose

Wenn zwischen dem Kunden und dem Hersteller vereinbart, können bestätigte Prüfberichte nach IEC 60115-1:2020, Q.1.6 bereitgestellt werden.

9.2 Bauartanerkennung

Für die erstmalige Bauartanerkennung muss das Verfahren mit fester Stichprobengröße nach IEC 60115-1:2020, Q.2.4 oder Q.3.4, und nach IEC 60115-2:202X, 9.5.2 angewendet werden. Die Bauartanerkennung muss nach den in Tabelle 11 angegebenen Prüfplänen, mit den Details und Schärfegraden der in Abschnitt 5 angegebenen Prüfungen und den entsprechenden in Abschnitt 6 angegebenen Anforderungen, durchgeführt werden.

Prüflose müssen nach IEC 60115-2:202X, 9.3 gebildet werden.

Nach erfolgreichem Bestehen aller Prüfungen in Tabelle 11 muss die Bauartanerkennung erteilt werden.

9.3 Aufrechterhaltung einer Bauartanerkennung

9.3.1 Qualitäts-Konformitätsprüfung

Die Produktqualitäts-Konformitätsprüfungen müssen nach IEC 60115-1:2020, Q.2.7 oder Q.3.7, und nach IEC 60115-2:202X, 9.5.3, unter Verwendung des Prüfplans von Tabelle 12 für die losweisen Prüfungen und wiederkehrenden Inspektionen, mit den Details und Schärfegraden der in Abschnitt 5 angegebenen Prüfungen und den entsprechenden in Abschnitt 6 angegebenen Anforderungen durchgeführt werden.

Prüflose müssen nach IEC 60115-2:202X, 9.3 gebildet werden.

9.3.2 Nicht konforme Prüflinge

Alle Prüfungen einer Untergruppe müssen für eine neue Probe wiederholt werden, wenn während der Qualitäts-Konformitätsprüfungen ein nicht konformes Teil auftritt. Dann sind keine nicht konformen Teile zulässig. Die Freigabe von Produkten darf während der Wiederholungsprüfung fortgesetzt werden.

Montierte Prüflinge, die nach der Befestigung als fehlerhaft ermittelt werden, dürfen bei der Berechnung der für die nachfolgenden Prüfungen zulässigen nicht konformen Bauelemente nicht berücksichtigt werden. Sie müssen durch Ersatzteile ersetzt werden.