

DIN EN 62211

ICS 31.060.01

EntwurfEinsprüche bis 2016-04-19
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 62211:2004-09**Induktive Bauelemente –
Zuverlässigkeitsmanagement
(IEC 51/1117/CD:2015)**Inductive components –
Reliability management
(IEC 51/1117/CD:2015)Composants inductifs –
Gestion de la fiabilité –
(IEC 51/1117/CD:2015)**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-02-19 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme 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, 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 25 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	3
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Bauelementfamilien	5
5 Prüfproben.....	6
5.1 Einteilung nach Anwendung.....	6
5.2 Benummerung der Prüfproben und Inhalt des Prüfberichts.....	6
5.3 Vorbehandlung der Prüfproben	6
5.3.1 Magnetische Vorbehandlung.....	6
5.3.2 Mechanische Vorbehandlung.....	6
5.3.3 Anwendung des Wiederaufschmelz-Temperaturprofils	7
6 Ausfallkriterien	7
7 Prüfbedingungen und Festlegung der Mindestanforderungen.....	10
8 Prüfabfolge	11
9 Prüfbewertung	12
Tabellen	
Tabelle 1 – (Allgemeine) mechanische Ausfallkriterien.....	8
Tabelle 2 – Elektrische Ausfallkriterien.....	9
Tabelle 3 – Prüfbedingungen.....	10

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 51/1117/CD:2015 „Inductive components – Reliability management“ (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 51 „Magnetic components and ferrite materials“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die 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 prEN nur 2 Monate 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 K 625 „Magnetische Bauelemente und deren Komponenten“ 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. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 62211:2004-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Prüfung Dauerschocken;
- b) Lagerungsprüfung bei niedriger Temperatur.

Induktive Bauelemente – Zuverlässigkeitsmanagement

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für induktive Bauelemente (Drosseln und Transformatoren) auf der Basis weichmagnetischer Materialien. Dies sind insbesondere Bauelemente auf der Basis von laminierten Eisenblechen, Eisenpulvermaterialien (einschließlich Legierungen) sowie Ferrit-, amorphen und kristallinen Metallbandkernen.

Bei den Wicklungsaufbauten werden sowohl Drahtwickelaufbauten als auch Mehrschicht- und andere Stapeltechniken der Planartechnologie einschließlich Wicklungen auf der Basis nichtmagnetischer Materialien einbezogen. Sowohl Einzelbauelemente als auch die verschiedenen Ausprägungen der oberflächenmontierbaren Induktivitäten (SMD) sind ebenfalls Inhalt dieser Norm.

Aufbauten von induktiven Bauelementen, die auf verschiedenen Techniken wie Klebungen, Klammerungen (Klemmen), Imprägnierungen (Lackierungen) sowie (Vakuum-)Vergüsse basieren, können ebenfalls auf ihre Zuverlässigkeit mit dieser Norm überprüft werden.

Die nachfolgenden Festlegungen können sowohl für die Erstqualifikation von induktiven Bauelementen sowie für alle Arten von Requalifikationsprüfungen (Konstruktions-, Prozess-, Herstellortänderungen) sowie für das Zuverlässigkeitsmonitoring bei laufender Fertigung angewendet werden.

Die hier vorgelegte Norm stellt eine breite Basis von elektrischen und mechanischen Kriterien von Ausfallprüfverfahren vor.

Wenn Hersteller mit der Übereinstimmung mit dieser Norm in ihren Datenblättern werben, können Kunden Daten verlangen, die die Übereinstimmung mit dieser Norm nachweisen. Die Kunden können zum Nachweis, dass das Produkt mit der Norm übereinstimmt, auch ein anerkanntes nationales Institut hinzuziehen.

Kunden und Hersteller können zusätzliche Prüfungen durchführen und Zulassungskriterien festlegen, die sich von denen, die in dieser Norm definiert sind, unterscheiden.

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

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

IEC 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Test – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2-14: Test. Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-20, *Environmental testing – Part 2-20: Test. Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads.*

IEC 60068-2-27, *Environmental testing – Part 2-27: Test. Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-30, *Environmental testing – Part 2-30: Test. Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)*

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

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60424 (alle Teile), *Ferrite cores – Guideline on the limits of surface irregularities*

IEC 61007, *Transformers and inductors for use in electronic and telecommunication equipment – Measuring methods and test procedures*

IEC 61248 (alle Teile), *Transformers and inductors for use in electronic and telecommunication equipment*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Zuverlässigkeit induktiver Bauelemente

Bauelementzuverlässigkeit des induktiven Bauelements in der elektrischen Schaltungsanwendung beim Kunden

3.2

Zuverlässigkeitsprüfungen von Bauelementen

Abfolge von Prüfungen an einem einzelnen Bauelement, wobei jede Prüfung so ausgelegt ist, dass die Prüfbedingungen denjenigen entsprechen, denen das Bauelement in der Endanwendung ausgesetzt sein wird

ANMERKUNG Die Kategorien der Prüfniveaus sind so aufgebaut, dass sie typischen Anwendungen entsprechen.

3.3

Systemzuverlässigkeitsprüfungen

Abfolge von Prüfungen an einer Gruppe von Bauelementen, wie sie in einer spezifischen Endanwendung unter Betriebsbedingungen angeordnet sind

3.4

Bauelementfamilie

Gruppe von Bauelementen mit gemeinsamen identischen Merkmalen, z. B. dem gleichen magnetischen Grundwerkstoff, der gleichen Kerngröße und der gleichen Wicklungsart

4 Bauelementfamilien

Zuverlässigkeitsprüfungen können ähnlich wie die Qualifizierungsbestimmungen nach IEC 61248 an typischen Proben für Familien von induktiven Bauelementen durchgeführt werden.

Eine Familie induktiver Bauelemente definiert sich durch:

- die gleiche Anwendungsklasse nach IEC 61248;
- die gleiche magnetische Grundwerkstoffgruppe (z. B. Ferrit, Eisenpulver, usw.);
- die gleiche Kernform (z. B. E-, RM-, Ringkern, usw.);
- die gleiche Wicklungsart (z. B. Drahtwickel, Mehrschicht, Stapel);
- die gleiche Abschlusskonfiguration (PTH, SMD, usw.);
- vergleichbares Zubehör und Isolierstoffe (Spulenkörper, Klammern, Isolierbänder, usw.);
- gleiches Isolationsprinzip (Kapselung, Tränkung, Verguss).

Dies bedeutet, dass z. B. für die Familie der nicht vergossenen, drahtgewickelten PTH-Sender auf RM-Ferritkernbasis repräsentativ Zuverlässigkeitsprüfungen an einer kleinen und einer großen Bauform (z. B. RM4 und RM14) durchgeführt werden können.

Es kann auf die Zuverlässigkeit der anderen Größen analog geschlossen werden, sofern der Nachweis erbracht werden kann, dass alle eingesetzten Werkstoffe hinsichtlich ihrer Belastungseigenschaften gleich sind.¹⁾

5 Prüfproben

5.1 Einteilung nach Anwendung

Die festzulegenden induktiven Bauelemente sind hinsichtlich ihrer Anwendung nach den Normen der Reihe IEC 61248 einzuordnen, das heißt folgende Klassen sind möglich:

- Signaltransformatoren (ST);
- Leistungstransformatoren (LT);
- Leistungstransformatoren für Schaltnetzteile (LTS);
- Impulstransformatoren (IT);
- Drosseln (D);
- HF-Induktivitäten (HF);
- Zwischenfrequenztransformatoren (ZF).

Für die Prüfproben ist sowohl diese Einteilung als auch eine weitergehende Einteilung hinsichtlich Kernform und magnetischem Werkstoff zu dokumentieren. In einer kurzen technischen Beschreibung sind die eingesetzten Werkstoffe sowie der Aufbau des induktiven Bauelements darzustellen. Ein Datenblatt sowie eine Prüfvorschrift für dieses Bauelement sind beizulegen. Für vollständig gekapselte induktive Bauelemente ist eine Schnittdarstellung des Aufbaus und die Spezifizierung der Maße mit Toleranzen unbedingt erforderlich.

Alle Prüfproben müssen in der realen Produktionsumgebung sowohl mit Werkstoffen aus der laufenden Produktion als auch auf Werkzeugen der laufenden Produktion gefertigt werden.

5.2 Benummerung der Prüfproben und Inhalt des Prüfberichts

Alle Prüfproben müssen benummert werden. Alle Prüfberichte müssen die folgenden Angaben enthalten:

- Teilnummer;
- Datencode;
- Herstellungsort.

5.3 Vorbehandlung der Prüfproben

5.3.1 Magnetische Vorbehandlung

Es muss sichergestellt sein, dass die Prüfproben in magnetisch neutralem Zustand sind, d. h. gegebenenfalls muss vor den Prüfungen ein Entmagnetisierungszyklus durchgeführt werden (nach IEC 61007).

5.3.2 Mechanische Vorbehandlung

Für alle Prüfungen sind die Prüfproben auf einfach kontaktierbaren Trägerplatten, z. B. Leiterplatten mit durchkontaktierten Bohrungen, aufzubringen (Wiederaufschmelzlöten, Wellenlöten, Verschraubung, usw.). Für sehr große Bauteile kann gegebenenfalls auch auf die Trägerplatten verzichtet werden.

¹⁾ Hierbei sind insbesondere die Eigenschaften des magnetischen Werkstoffes (NiZn-Ferrite können z. B. nicht mit MnZn-Ferriten gleichbehandelt werden) des Spulenkörpers (Kunststoff/Form) und auch von sonstigen Materialien wie Klammern, Kleber, Distanzscheiben und Isolierbändern gemeint.

5.3.3 Anwendung des Wiederaufschmelz-Temperaturprofils

Die mehrfache Anwendung eines Wiederaufschmelz-Zyklus vor den Prüfungen ist Voraussetzung für die Durchführung der Prüfungen nach Tabelle 2. Das vorgeschlagene Temperaturprofil für das Wiederaufschmelzlöten ist in Übereinstimmung mit IEC 60068-2-58.

ANMERKUNG Die Anzahl der Zyklen und die Temperatur sollten in der Bauartspezifikation festgelegt werden.

6 Ausfallkriterien

Ausfallkriterien sind mechanische Eigenschaften und elektrische Kennwerte, welche die festgelegte Funktion des induktiven Bauelements garantieren und deren Nichteinhaltung schwerwiegende Beeinträchtigungen der Funktionalität zur Folge hat.

Die mechanischen Ausfallkriterien in Tabelle 1 sind alle so genannte „generelle“ Ausfallkriterien, das heißt sie sind in jeder Stufe des Prüfablaufs, in der Messungen bzw. eine Überprüfung der Ausfallkriterien gefordert sind, zu überprüfen. Bei den elektrischen Prüfungen nach Tabelle 2 sollten die generellen Ausfallkriterien genauso wie die mechanischen behandelt werden.

Die anderen elektrischen Kriterien verstehen sich als Vorschlagsliste für Anwendungsschwerpunkte; sie können, müssen aber nicht geprüft werden. In einer Qualifikation nach dieser Norm müssen sie explizit angegeben werden.

Sowohl die mechanischen als auch die elektrischen Ausfallkriterien können kundenspezifisch im Bedarfsfall um weitere Kriterien ergänzt werden, die in Absprache mit dem jeweiligen Kunden auch als Zusatzkriterien für eine generelle Familienfreigabe (sofern mindestens eine weitere Bauelementgröße geprüft wird) zur Qualifikation der gesamten Bauelementefamilie vom Hersteller benutzt werden können.

Eine Bauelementfamilie kann im Datenblatt als „nach dieser Norm“ spezifiziert werden, wenn die „generellen“ Ausfallkriterien nach (Abschnitt 9 dieser Norm) der „Prüfbewertung“ erfüllt werden. Der Zusatz „für die folgenden Anwendungs-kategorie...“ kann nur gewährt werden, wenn die entsprechenden Ausfallkriterien dafür explizit im Datenblatt aufgelistet werden.

Werden bei einer Zuverlässigkeitsprüfung nur bestimmte Ausfallkriterien nach dieser Norm untersucht, so ist es dem Hersteller des induktiven Bauelements erlaubt, in einer Tabelle oder Fußnote auf alle „Prüfungen mit Ausfallkriterien nach dieser Norm“ hinzuweisen. Eine vollständige Zertifizierung kann so jedoch nicht in Anspruch genommen werden.

Die in Tabelle 1 zusammengestellten mechanischen Ausfallkriterien verstehen sich alle als generelle Ausfallkriterien (Ausnahme Lösemittelbeständigkeit), die bei den Bauelementanalysen vor und nach den Prüfungen überprüft werden.

ANMERKUNG Wenn für spezielle Eigenschaften ein durch die Prüfungen verursachter Trend zur Veränderung zu erwarten ist, sollte dieser Trend als Bestandteil der betreffenden Ausfallkriterien festgehalten werden. Die Herstellerdatenblätter, die sich auf diese Norm beziehen, sollten diesen Trend als Bestandteil der Eigenschaft enthalten. Trends können zwischen den beteiligten Parteien vereinbart werden.

Tabelle 1 – (Allgemeine) mechanische Ausfallkriterien

Kennwert	Ausfalldefinition	Messverfahren ^{a)} / Prüfkriterium
Klebung	Risse in der Klebestelle Bruch der Klebestelle Ablösung der Klebestelle	<u>Sichtprüfung (10-fache Vergrößerung)</u> Risse/Brüche/Ablöseerscheinungen sind generell nicht zulässig
Draht	Drahtriss Beschädigung der Lackisolierung	<u>Sichtprüfung (10-fache Vergrößerung)</u> Beschädigung der Lackisolierung Max. Prüfungs-Drahtdurchmesser: Drahtdurchmesser < 0,5 mm Max. 0,5 mm: Drahtdurchmesser > 0,5 mm ANMERKUNG Diese Beschädigung des Drahtes wird zusätzlich zu der Beschädigung durch Vorlöten vor der Prüfung durch die Zuverlässigkeitsprüfung verursacht.
Spulenkörper	a) Verformungen b) Risse c) Brüche Mechanische Beweglichkeit der Anschlüsse in den Stift-einbettungen	<u>Sichtprüfung (10-fache Vergrößerung) für die Punkte a), b) und c)</u> <u>Mechanische Beweglichkeit bei manuellem Versuch der Stiftbewegung ist nicht zulässig.</u> Prüfung der Anschlüsse auf Rückhalten ist zwischen den betroffenen Parteien zu vereinbaren.
Montageteile	Abspringen und Beschädigung von Montageteilen (Klammern, Abdeckhauben, Isolierbänder)	<u>Sichtprüfung auf Vorhandensein und richtige Funktionsfähigkeit</u> Ein Isolierband gilt als abgelöst, wenn die darunterliegende Wicklung sichtbar wird
Verguss und Kapselung	Absplitterungen Risse Abblättern, Ablösungen, Ausbuchtungen	<u>Sichtprüfung (10-fache Vergrößerung)</u> Nicht erlaubt
	Ablösungen des Gießharzes vom Gehäuse	<u>Sichtprüfung (10-fache Vergrößerung)</u> Generell für Bauelemente für Betriebsspannungen > 100 V nicht erlaubt Für Bauelemente mit Betriebsspannung < 100 V nur dann erlaubt, wenn eine Berührung des Gehäuses durch leitfähige Übertragerteile ausgeschlossen werden kann (konstruktiver Nachweis durch Schnittzeichnung)
	Blasenbildung bei Vakuumverguss	Blasenbildung nicht erlaubt
Lösemittelbeständigkeit (optional)	Chemische Reaktionen mit Umgebungsstoffen	(Festlegung von Ausfallkriterien und Messverfahren ist rein kundenspezifisch)
Magnetische Bauelemente (Ferritkerne, Eisenpulver-, Metallbandkerne)	Absplitterungen Risse Brüche	Prüfung und Ausfallkriterien nach IEC 60424 (alle Teile)
Lötstellen am induktiven Bauelement (nicht Lötverbindungen zur Trägerplatte)	Veränderungen der Lötstellen (Vergleich zum Anlieferzustand)	<u>Sichtprüfung (10-fache Vergrößerung)</u> Beurteilung nach IEC 61007, 4.2.2
a) Das Messverfahren ist unterstrichen.		