

DIN EN IEC 63155

ICS 01.040.31; 31.140

Leitlinien für das Verfahren zur Messung der Leistungsfestigkeit von Oberflächenwellen (OFW)- und Volumenwellen (BAW)-Bauelementen in Hochfrequenz (HF)-Anwendungen**(IEC 63155:2020);****Deutsche Fassung EN IEC 63155:2020**

Guidelines for the measurement method of power durability for surface acoustic wave (SAW) and bulk acoustic wave (BAW) devices in radio frequency (RF) applications (IEC 63155:2020);

German version EN IEC 63155:2020

Lignes directrices relatives à la méthode de mesure de la durabilité de puissance des appareils à ondes acoustiques de surface (OAS) et des appareils à ondes acoustiques de volume (OAV) dans les applications de radiofréquence (RF)

(IEC 63155:2020);

Version allemande EN IEC 63155:2020

Gesamtumfang 22 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2020-05-29 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2021-07-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 63155:2018-11.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 642 „Piezoelektrische Bauteile zur Frequenzstabilisierung und -selektion“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC/TC 49 „Piezoelectric, dielectric and electrostatic devices and associated materials for frequency control, selection and detection“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

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

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.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Deutsche Fassung

Leitlinien für das Verfahren zur Messung der Leistungsfestigkeit
von Oberflächenwellen (OFW)- und Volumenwellen (BAW)-
Bauelementen in Hochfrequenz (HF)-Anwendungen
(IEC 63155:2020)

Guidelines for the measurement method of
power durability for surface acoustic wave (SAW)
and bulk acoustic wave (BAW) devices in radio
frequency (RF) applications
(IEC 63155:2020)

Lignes directrices relatives à la méthode de mesure
de la durabilité de puissance des appareils à ondes
acoustiques de surface (OAS) et des appareils
à ondes acoustiques de volume (OAV) dans les
applications de radiofréquence (RF)
(IEC 63155:2020)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2020-05-29 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 49/1339/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 63155, erarbeitet vom IEC/TC 49 „Piezoelectric, dielectric and electrostatic devices and associated materials for frequency control, selection and detection“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 63155:2020 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop) 2021-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow) 2023-05-29

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 63155:2020 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60862-1:2015	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60862-1:2015 (nicht modifiziert).
IEC 62047-7:2011	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62047-7:2011 (nicht modifiziert).
IEC 62575-1:2015	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62575-1:2016 (nicht modifiziert).
IEC 62575-2:2012	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62575-2:2012 (nicht modifiziert).
IEC 62604-1:2015	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62604-1:2015 (nicht modifiziert).
IEC 62761:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62761:2014 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Anerkennungsnotiz.....	4
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe.....	7
3.1 Allgemeine Begriffe.....	7
3.2 Auf die Haltbarkeit bezogene Begriffe.....	11
4 Grundlegende Eigenschaften zur Lebensdauer von HF OFW/BAW-Geräten.....	12
4.1 Lebensdauer und beschleunigte Prüfungen.....	12
4.2 Ausfallmechanismus.....	14
4.2.1 Allgemeines.....	14
4.2.2 Akustomigration.....	15
4.2.3 Selbsterhitzung und thermisches Durchgehen.....	16
4.2.4 Sonstige Mechanismen.....	16
4.3 Modellierung.....	16
5 Messung der Lebensdauer.....	18
5.1 Messeinrichtung.....	18
5.2 Messverfahren.....	20
5.3 Schätzung der Lebensdauer.....	20
5.4 Spezifikationen für die Messung.....	20
Literaturhinweise	22
Bilder	
Bild 1 – FBAR-Konfiguration.....	8
Bild 2 – SMR-Struktur.....	9
Bild 3 – Frequenzgang eines HF OFW/BAW-Filters.....	9
Bild 4 – Arrheniusgraph bei Berücksichtigung mehrerer Mechanismen.....	13
Bild 5 – Struktur des Abzweigfilters.....	14
Bild 6 – Typische Übertragungskennlinie eines Abzweigfilters.....	14
Bild 7 – Entstehung von Leerstellen und hügelförmigen Erhebungen.....	15
Bild 8 – Verschiebung des Filter-Durchlassbereichs mit der Temperaturänderung.....	18
Bild 9 – Grundlegender Aufbau für die TF Messung beim Anlegen von HF-Leistung.....	18
Bild 10 – Grundlegender Aufbau für die TF-Messung eines OFW/BAW-Duplexers.....	19
Bild 11 – Aufbau für die TF Messung einschließlich Überwachung des Filterverhaltens.....	19
Bild 12 – Weiterer Aufbau für die TF Messung einschließlich Überwachung des Filterverhaltens.....	19

Einleitung

Hochfrequenz (HF)-Oberflächenwellen (OFW)- und Volumenwellen (BAW)-Geräte kommen heute in Kommunikationssystemen verbreitet zur Anwendung, weil sie kompakt und leicht sind, wenig oder gar keine Abstimmung benötigen sowie hohe Stabilität und Zuverlässigkeit bieten.

Eine der wichtigsten Anwendungen dieser Geräte ist der Antennen-Duplexer in mobilen Kommunikationsgeräten, der die Empfangssignale (Rx) von den Basisstations- und Sendesignalen im Frequenzbereich trennt. Es ist bekannt, dass akustische Schwingungen die Zerstörung der Elektrodenmetalle in den eingesetzten Interdigitalwandlern (IDT) beschleunigen können, was zu einem Ausfall des Geräts führt. Aus diesem Grund hängt die Lebensdauer des Geräts (Dauer bis zum Ausfall, TF) nicht nur von der Temperatur des Chips ab, sondern auch von der Höhe der Eingangsleistung und der Frequenz des angelegten Hochfrequenzsignals. Es sollte beachtet werden, dass sich die Chiptemperatur in gewissem Grad von der Umgebungstemperatur unterscheiden kann, weil der Eingangsleistungspegel von Tx-Signalen in den vorgenannten Anwendungen höchstens etwa 1 W beträgt und die Wärmeerzeugung aufgrund des Stromverbrauchs nicht vernachlässigbar ist.

Die erforderliche TF der OFW-/BAW-Duplexer wird in der Regel anhand der Höhe der Eingangsleistung, des Frequenzbereichs der Belastung und der Umgebungstemperatur festgelegt. Eine TF-Messung unter den gegebenen Spezifikationen ist jedoch nicht realistisch, weil die geforderte TF zu lang ist (bis zu mehrere Jahre betragen könnte). Zur Verkürzung der TF wird eine beschleunigte Lebensdauerprüfung angewandt. Die TF wird unter erschwerten Bedingungen gemessen, nämlich bei höherer Leistung und/oder höherer Umgebungstemperatur. Die TF unter gegebenen Spezifikationen wird auf Grundlage des Arrhenius-Modells einschließlich des Gesetzes der umgekehrten Leistung extrapoliert. Obwohl das Modell die Schwankung der TF je nach Eingangsleistungspegel und Temperatur gut beschreibt, müssen die im Modell verwendeten Parameter experimentell bestimmt werden, wofür es keine etablierten Verfahren gibt. Daher werden Messmethoden speziell für die Schätzung der TF von HF OFW/BAW-Geräten festgelegt.

Dieses Dokument entspricht dem allgemein von Anwendern und Herstellern geäußerten Wunsch nach allgemeinen Informationen zu Prüfbedingungen für HF OFW/BAW-Filter, um diese Filter bestmöglich nutzen zu können. Aus diesem Grund werden in diesem Dokument allgemeine und grundlegende Eigenschaften erläutert.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Messmethode zur Bestimmung der Haltbarkeit von Hochfrequenz (HF)-Oberflächenwellen (OFW)- und Volumenwellen (BAW)-Geräten wie Filtern und Duplexern bei HF-Signalen mit hoher Leistung fest, wie sie in der Telekommunikation sowie in Messmitteln, Radarsystemen und Verbraucherprodukten eingesetzt werden. Es gibt zwei Arten von HF-BAW-Geräten: Geräte mit Dünnschicht-Volumenwellen-Resonator (FBAR)-Technologie und Geräte mit fest montierten Resonatoren (SMR).

Dieses Dokument enthält Informationen zu den grundlegenden Ausfalleigenschaften von HF OFW/BAW-Geräten und Leitfäden zur Einrichtung des Messsystems sowie zur Festlegung des Verfahrens zur Schätzung der Dauer bis zum Ausfall (TF). Da die TF hauptsächlich von der im Gerät angelegten HF-Leistung abhängt, steht die Leistungsfestigkeit im Mittelpunkt der Erörterungen.

Dieses Dokument hat nicht das Ziel, die Theorie zu erklären oder zu versuchen, alle Möglichkeiten zu behandeln, die sich unter praktischen Umständen ergeben können. Dieses Dokument lenkt die Aufmerksamkeit auf einige grundlegende Fragen, die der Anwender in Betracht ziehen sollte, bevor er ein HF OFW/BAW-Gerät für eine neue Anwendung bestellt. Mit solch einem Verfahren kann der Anwender einer unzufriedenstellenden Leistung des Geräts in Form eines frühzeitigen Ausfalls infolge der Belastung von HF OFW/BAW-Geräten durch hohe Leistung vorbeugen.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

BAW

akustische Volumenwelle

akustische Welle, die sich zwischen der Oberseite und der Unterseite einer piezoelektrischen Struktur ausbreitet und dabei die gesamte Dicke des piezoelektrischen Festkörpers durchläuft

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Welle wird durch Metallelektroden, die auf beiden Seiten der piezoelektrischen Schicht angebracht sind, angeregt.

[QUELLE: IEC 62575–1:2015, 3.1.1]

3.1.2

BAW-Filter

Volumenwellenfilter

Filter auf der Grundlage von akustischen Volumenwellen, die üblicherweise von einem Elektrodenpaar erzeugt werden und sich entlang einer Dünnschicht-Dickenrichtung ausbreiten

[QUELLE: IEC 62575–1:2015, 3.1.2]

3.1.3

Grenzfrequenz

Frequenz im Durchlassbereich, bei der die relative Dämpfung den festgelegten Wert erreicht

[QUELLE: IEC 60862-1:2015, 3.1.2.4, modifiziert – die Verweisung auf Bild 1 wurde gestrichen.]

3.1.4

Duplexer

Bauelement, das in einem Frequenzduplexsystem verwendet wird und es ermöglicht, dass das System gleichzeitig über dieselbe Antenne Signale sendet und empfängt