

DIN EN IEC 63041-1



ICS 31.140

**Piezoelektrische Sensoren –
Teil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 63041-1:2017);
Deutsche Fassung EN IEC 63041-1:2018**

Piezoelectric sensors –
Part 1: Generic specifications
(IEC 63041-1:2017);
German version EN IEC 63041-1:2018

Capteurs piézoélectriques –
Partie 1: Spécifications génériques
(IEC 63041-1:2017);
Version allemande EN IEC 63041-1:2018

Gesamtumfang 28 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2018-01-17 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2018-08-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 63041-1:2016-08.

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

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 49 „Piezoelectric and dielectric devices for frequency control and selection“ erarbeitet.

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

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

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf 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.

Piezelektrische Sensoren –
Teil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 63041-1:2017)

Piezoelectric sensors –
Part 1: Generic specifications
(IEC 63041-1:2017)

Capteurs piézoélectriques –
Partie 1: Spécifications génériques
(IEC 63041-1:2017)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2018-01-17 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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

© 2018 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN IEC 63041-1:2018 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 49/1220/CDV, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 63041-1, 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 63041-1:2018 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): 2018-10-17
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2021-01-17

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 63041-1:2017 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 60068 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60068.
IEC 60122-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60122-1.
IEC 60444-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60444-1.
IEC 60444-5	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60444-5.
IEC 60689	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60689.
IEC 60758:2016	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60758:2016 (nicht modifiziert).
IEC 60862-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60862-1.
IEC 61019-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61019-1.
IEC 61240:2016	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61240:2017 (nicht modifiziert).
IEC 61760 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 61760.
IEC 61837 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 61837.
IEC 62276:2016	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62276:2016 (nicht modifiziert).
ISO 80000 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN ISO 80000.

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
3.1 Allgemeines	6
3.2 Piezoelektrische Sensoren	7
3.3 Typen chemischer Sensoren	7
3.4 Typen physikalischer Sensoren	8
4 Schaltzeichen für Sensorelemente	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Schaltzeichen für Sensorelemente bei BAW-Resonatoren	9
4.3 Schaltzeichen für Sensorelemente bei OFW-Resonatoren	9
4.4 Schaltzeichen für OFW-Sensorelemente mit Verzögerungsleitung	10
4.5 Schaltzeichen für nicht-akustische Sensorelemente	10
4.6 Schaltzeichen	11
5 Festlegungen	11
5.1 Sensorelemente	11
5.1.1 Allgemeines	11
5.1.2 Sensorelemente von Resonatoren und mit Verzögerungsleitung	11
5.1.3 Nicht-akustische Sensorelemente	12
5.2 Frequenzbereiche	12
5.3 Belastung oder Eingangsleistung	12
5.4 Nebenresonanzen	12
5.5 Analyse der Messungen	12
5.6 Gehäuse	13
5.7 Bestätigung der Leistungsparameter	13
5.8 Langzeit- und Kurzzeitstabilität	13
6 Mess- und Erfassungsverfahren	13
7 Lieferbedingungen	13
7.1 Kennzeichnung	13
7.2 Umhüllung	13
7.3 Verpackung	14
8 Qualität und Zuverlässigkeit	14
8.1 Wiederverwendung	14
8.2 Verzögerte Auslieferung	14
8.3 Prüfverfahren	14
8.4 Anforderungen zu Sortierprüfungen	14
8.5 Ungeprüfte Parameter	14

	Seite
9 Prüf- und Messverfahren	14
9.1 Allgemeines	14
9.1.1 Klassifizierung der Prüfungen	14
9.1.2 Versandprüfung	14
9.1.3 Mechanische und Umgebungsprüfung	15
9.2 Prüf- und Messbedingungen	15
9.2.1 Normprüfbedingungen	15
9.2.2 Gleichgewichtszustand	15
9.2.3 Stromversorgung	15
9.2.4 Alternative Prüfsysteme	16
9.2.5 Sichtprüfung	16
9.3 Prüfbedingungen für die Versandprüfung	16
9.3.1 Temperaturabhängigkeit von Frequenz, Phasenlage, Einfügungsdämpfung/-verstärkung, dynamischem Widerstand und elektrischer Ladung/Spannung	16
9.3.2 Nebenresonanzen	16
9.3.3 Parallelkapazität	16
9.3.4 Isolationswiderstand	17
Anhang A (normativ) Messverfahren	18
A.1 Allgemeines	18
A.2 Messverfahren mit Reflexions- und Übertragungskennwerten	18
A.3 Messverfahren mit Schwingungskreisen	19
A.4 Messverfahren von nicht-akustischen Sensorelementen und -zellen	20
A.5 Sonstige Messverfahren	20
Anhang B (normativ) Erfassungsverfahren	21
B.1 Allgemeines	21
B.2 Erfassungsverfahren	21
B.2.1 Messung von Frequenzdifferenzen	21
B.2.2 Messung der Einfügungsdämpfung/-verstärkung	22
B.2.3 Messung von Phasendifferenzen	22
B.2.4 Sonstige Erfassungsverfahren	23
Literaturhinweise	24
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	26
 Bilder	
Bild 1 – Konzeptionelle Symbole für Sensorelemente bei BAW-Resonatoren	9
Bild 2 – Schaltzeichen für Sensorelemente bei BAW-Resonatoren	9
Bild 3 – Konzeptionelles Symbol von Sensorelementen bei OFW-Resonatoren	9
Bild 4 – Schaltzeichen für Sensorelemente bei OFW-Resonatoren	9
Bild 5 – Konzeptionelles Symbol für OFW-Sensorelemente mit Verzögerungsleitung	10

	Seite
Bild 6 – Schaltzeichen für OFW-Sensorelemente mit Verzögerungsleitung.....	10
Bild 7 – Konzeptionelle Symbole für nicht-akustische Sensorelemente	10
Bild 8 – Schaltzeichen für nicht-akustische Sensorelemente.....	10
Bild A.1 – Messverfahren unter Verwendung von Reflexionskennwerten von Sensorelementen und -zellen bei BAW-Resonatoren.....	18
Bild A.2 – Messverfahren unter Verwendung von Reflexionskennwerten von Sensorelementen und -zellen bei OFW-Resonatoren.....	18
Bild A.3 – Messverfahren unter Verwendung von Übertragungskennwerten von OFW- Sensorelementen und -zellen mit Verzögerungsleitung	19
Bild A.4 – Messverfahren unter Verwendung von Schwingungskreisen aus Sensorelementen und -zellen bei BAW-Resonatoren.....	19
Bild A.5 – Messverfahren unter Verwendung von Schwingungskreisen aus Sensorelementen und -zellen bei OFW-Resonatoren.....	19
Bild A.6 – Messverfahren unter Verwendung von Schwingungskreisen aus OFW-Sensorelementen und -zellen mit Verzögerungsleitung.....	20
Bild A.7 – Messverfahren unter Verwendung von Verstärkern aus nicht-akustischen Sensorelementen und -zellen	20
Bild B.1 – Messung der Frequenzdifferenz mithilfe zweier Schwingungskreise	21
Bild B.2 – Messung der Frequenzdifferenz mithilfe eines Schwingungskreises und eines Frequenzsynthesizers	22
Bild B.3 – Messung der Einfügungsdämpfung/-verstärkung mithilfe zweier Schwingungskreise.....	22
Bild B.4 – Messung der Phasendifferenz mithilfe eines Signalgenerators und eines Phasendetektors.....	23

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 63041 gilt für piezoelektrische Resonanzsensoren, Sensoren mit Verzögerungsleitung und nicht-akustische Sensoren, die in den Physik- und Ingenieurwissenschaften, in der Chemie und Biochemie, den Medizin- und Umweltwissenschaften usw. eingesetzt werden.

Zweck dieses Dokuments ist es, die Begriffe für piezoelektrische Sensoren festzulegen und aus technischer Sicht sicherzustellen, dass Anwender die aktuellen piezoelektrischen Sensoren verstehen und wissen, wie sie richtig eingesetzt 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 60027 (alle Teile), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050-561:2014, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 561: Piezoelectric, dielectric and electrostatic devices and associated materials for frequency control, selection and detection*

IEC 60122-2-1, *Quartz crystal units for frequency control and selection – Part 2: Guide to the use of quartz crystal units for frequency control and selection – Section One: Quartz crystal units for microprocessor clock supply*

IEC 60444-9, *Measurement of quartz crystal unit parameters – Part 9: Measurement of spurious resonances of piezoelectric crystal units*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*, erhältlich unter <<http://std.iec.ch/iec60617>>

ISO 2859-1:1999, *Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*

ISO 80000-1:2009, *Quantities and units – Part 1: General*

3 Begriffe

3.1 Allgemeines

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

Einheiten, Formelzeichen und Terminologie sind möglichst den folgenden Normen zu entnehmen: IEC 60027, IEC 60050-561, IEC 60617 und ISO 80000-1.

ANMERKUNG Piezoelektrische Sensoren nach diesem Dokument werden für die Messung physikalischer Größen, chemischer Substanzen oder biologischer Moleküle verwendet.

3.2 Piezoelektrische Sensoren

3.2.1

piezoelektrisches Sensorelement

elektronisches Bauelement, das physikalische Größen wie eine Änderung der Frequenz, Phase, Verzögerung, elektrischen Ladung, des Widerstands, Q-Werts, der Bandbreite usw. erfassen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei chemischen und biochemischen Sensoranwendungen umfasst das piezoelektrische Sensorelement eine sensitive oder rezeptive Schicht (Zielerkennungssubstanz).

3.2.2

Resonanzsensorelement

piezoelektrische Sensorkomponente, die mit akustischen Resonanzen arbeitet

3.2.3

Sensorelement mit Verzögerungsleitung

piezoelektrisches Sensorelement mit einer Verzögerungsleitung für transversale Oberflächenwellen (OFW)

3.2.4

nicht-akustisches Sensorelement

piezoelektrisches Sensorelement, das die von einer quasistatischen Kraft, einem Drehmoment oder Ähnlichem induzierte elektrische Ladung verwendet

Anmerkung 1 zum Begriff: Hier steht der Begriff „nicht-akustisch“ für „quasistatisch piezoelektrisch“. Dementsprechend ist das (piezoelektrische) nicht-akustische Sensorelement ein Sensorelement, das den quasistatischen piezoelektrischen Effekt nutzt.

3.2.5

piezoelektrische Sensorzelle

Sensorelement, das mit den erforderlichen Zubehör- und Befestigungsteilen ausgestattet ist, um die zu messenden Parameter korrekt zu erfassen

3.2.6

piezoelektrisches Sensormodul

Sensorelement oder -zelle, das als Schnittstelle zur externen Datenerfassung mit elektronischem Zubehör ausgestattet ist

3.2.7

piezoelektrischer Sensor

allgemeine Benennung, die Sensorelement, -zelle und -modul umfasst

3.2.8

Quarzmikrowaage

QCM (en: quartz crystal microbalance)

eine Familie der chemischen und biochemischen Sensoren mit Kristallresonatoren

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Sensor mit Dickenschermmodus (TSM) (en: thickness-shear mode) ist mit einer QCM identisch.

3.3 Typen chemischer Sensoren

3.3.1

piezoelektrisches chemisches Sensorelement

piezoelektrische Sensorkomponente mit einer sensitiven Schicht (Zielerkennungssubstanz), das zur praktischen Mengenmessung einfacher nicht biologischer Moleküle erforderlich ist und das hauptsächlich in der Gasphase arbeitet und chemische Stoffe erfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Gassensorelement ist eines der chemischen Sensorelemente.