

DIN EN IEC 63041-1

ICS 31.140

Entwurf

Einsprüche bis 2021-08-18
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN IEC 63041-1:2018-08

**Piezoelektrische Sensoren –
Teil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 49/1345/CD:2020);
Text Deutsch und Englisch**

Piezoelectric sensors –
Part 1: Generic specifications
(IEC 49/1345/CD:2020);
Text in German and English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-06-18 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 53 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 49/1345/CD:2020 „Piezoelectric sensors – Part 1: Generic specifications“ (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 IEC/TC 49 „Piezoelectric, dielectric and electrostatic devices and associated materials for frequency control, selection and detection“ 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 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.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnitsnummer, 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN IEC 63041-1:2018-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Titel von IEC 60617 unter Normative Verweisungen wurde modifiziert;
- b) ein neuer Begriff mit Definition für piezoelektrisches Sensorsystem und kabelloses OFW-Sensorsystem wurden hinzugefügt;

- c) neue Typen von Sensormodulen und Sensorsystem wurden hinzugefügt;
- d) einige Schaltzeichen für Sensorelemente wurden in Abschnitt 4 hinzugefügt;
- e) ein neues Bild B.3 wurde in Anhang B hinzugefügt;
- f) Anhang C wurde hinzugefügt.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe.....	7
3.1 Allgemeines.....	7
3.2 Piezoelektrische Sensoren.....	8
3.3 Typen chemischer Sensoren.....	9
3.4 Typen physikalischer Sensoren.....	9
3.5 Typen von Sensormodulen.....	9
3.6 Typen von Sensorsystemen	10
4 Schaltzeichen für Sensorelemente.....	10
4.1 Allgemeines.....	10
4.2 Schaltzeichen für Sensorelemente bei BAW-Resonatoren.....	10
4.3 Schaltzeichen für Sensorelemente bei OFW-Resonatoren.....	11
4.4 Schaltzeichen für OFW-Sensorelemente mit Verzögerungsleitung.....	11
4.5 Schaltzeichen für nicht-akustische Sensorelemente.....	12
4.6 Schaltzeichen für kabellose OFW-Sensorelemente.....	12
4.7 Schaltzeichen.....	14
5 Festlegungen.....	14
5.1 Sensorelemente.....	14
5.1.1 Allgemeines.....	14
5.1.2 Sensorelemente von Resonatoren und mit Verzögerungsleitung.....	14
5.1.3 Nicht-akustische Sensorelemente.....	15
5.2 Frequenzbereiche.....	15
5.3 Belastung oder Eingangsleistung.....	15
5.4 Nebenresonanzen.....	15
5.5 Analyse der Messungen.....	15
5.6 Gehäuse.....	16
5.7 Bestätigung der Leistungsparameter.....	16
5.8 Langzeit- und Kurzzeitstabilität.....	16
5.9 Übertragungsleistung.....	16
6 Mess- und Erfassungsverfahren.....	16
7 Lieferbedingungen.....	16
7.1 Kennzeichnung.....	16
7.2 Umhüllung.....	17
7.3 Verpackung.....	17
8 Qualität und Zuverlässigkeit.....	17
8.1 Wiederverwendung.....	17
8.2 Verzögerte Auslieferung.....	17

8.3	Prüfverfahren.....	17
8.4	Anforderungen für Sortierprüfungen.....	17
8.5	Ungeprüfte Parameter.....	17
9	Prüf- und Messverfahren.....	17
9.1	Allgemeines.....	17
9.1.1	Klassifizierung der Prüfungen.....	17
9.1.2	Versandprüfung.....	18
9.1.3	Mechanische und Umgebungsprüfung.....	18
9.2	Prüf- und Messbedingungen.....	18
9.2.1	Normprüfbedingungen.....	18
9.2.2	Gleichgewichtszustand.....	19
9.2.3	Stromversorgung.....	19
9.2.4	Alternative Prüfsysteme.....	19
9.2.5	Sichtprüfung.....	19
9.3	Prüfbedingungen für die Versandprüfung.....	19
9.3.1	Temperaturabhängigkeit von Frequenz, Phasenlage, Einfügungsdämpfung/-verstärkung, dynamischem Widerstand und elektrischer Ladung/Spannung.....	19
9.3.2	Nebenresonanzen.....	20
9.3.3	Parallelkapazität.....	20
9.3.4	Isolationswiderstand.....	20
	Anhang A (normativ) Messverfahren.....	21
A.1	Allgemeines.....	21
A.2	Messverfahren mit Reflexions- und Übertragungskennwerten.....	21
A.3	Messverfahren mit Schwingungskreisen.....	22
A.4	Messverfahren von nicht-akustischen Sensorelementen und -zellen.....	23
A.5	Sonstige Messverfahren.....	23
	Anhang B (normativ) Erfassungsverfahren.....	24
B.1	Allgemeines.....	24
B.2	Erfassungsverfahren.....	24
B.2.1	Messung von Frequenzdifferenzen.....	24
B.2.2	Messung der Einfügungsdämpfung/-verstärkung.....	25
B.2.3	Messung von Phasendifferenzen.....	26
B.2.4	Sonstige Erfassungsverfahren.....	26
	Anhang C (normativ) Kabelloser OFW-Sensor.....	27
C.1	Allgemeines.....	27
C.2	Erfassungsverfahren.....	27
	Literaturhinweise	28
Bilder		
	Bild 1 – Konzeptionelle Symbole für Sensorelemente bei BAW-Resonatoren.....	11
	Bild 2 – Schaltzeichen für Sensorelemente bei BAW-Resonatoren.....	11

Bild 3 – Konzeptionelles Symbol von Sensorelementen bei OFW-Resonatoren.....	11
Bild 4 – Schaltzeichen für Sensorelemente bei OFW-Resonatoren.....	11
Bild 5 – Konzeptionelles Symbol für OFW-Sensorelemente mit Verzögerungsleitung.....	12
Bild 6 – Schaltzeichen für OFW-Sensorelemente mit Verzögerungsleitung.....	12
Bild 7 – Konzeptionelle Symbole für nicht-akustische Sensorelemente.....	12
Bild 8 – Schaltzeichen für nicht-akustische Sensorelemente.....	12
Bild 9 – Konzeptionelle Symbole für grundlegende Sensorelemente bei kabellosen OFW-Resonatoren.....	13
Bild 10 – Schaltzeichen für grundlegende Sensorelemente bei kabellosen OFW-Resonatoren.....	13
Bild 11 – Konzeptionelles Symbol für grundlegende kabellose OFW-Sensorelemente mit Verzögerungsleitung.....	13
Bild 12 – Schaltzeichen für grundlegende kabellose OFW-Sensorelemente mit Verzögerungsleitung.....	13
Bild A.1 – Messverfahren unter Verwendung von Reflexionskennwerten von Sensorelementen und -zellen bei BAW-Resonatoren.....	21
Bild A.2 – Messverfahren unter Verwendung von Reflexionskennwerten von Sensorelementen und -zellen bei OFW-Resonatoren.....	21
Bild A.3 – Messverfahren unter Verwendung von Übertragungskennwerten von OFW-Sensorelementen und -zellen mit Verzögerungsleitung.....	22
Bild A.4 – Messverfahren unter Verwendung von Schwingungskreisen aus Sensorelementen und -zellen bei BAW-Resonatoren.....	22
Bild A.5 – Messverfahren unter Verwendung von Schwingungskreisen aus Sensorelementen und -zellen bei OFW-Resonatoren.....	22
Bild A.6 – Messverfahren unter Verwendung von Schwingungskreisen aus OFW-Sensorelementen und -zellen mit Verzögerungsleitung.....	23
Bild A.7 – Messverfahren unter Verwendung von Verstärkern aus nicht-akustischen Sensorelementen und -zellen.....	23
Bild B.1 – Messung der Frequenzdifferenz mithilfe zweier Schwingungskreise.....	24
Bild B.2 – Messung der Frequenzdifferenz mithilfe eines Schwingungskreises und eines Frequenzsynthesizers.....	25
Bild B.3 – Konzeptdiagramm eines piezoelektrischen Dualmodus-Sensormoduls	25
Bild B.4 – Messung der Einfügungsdämpfung/-verstärkung mithilfe zweier Schwingungskreise.....	26
Bild B.5 – Messung der Phasendifferenz mithilfe eines Signalgenerators und eines Phasendetektors.....	26
Bild C.1 – Grundlegendes Messsystem eines kabellosen OFW-Sensors.....	27
Bild C.2 – Typisches Zeitverhalten.....	27

Piezoelektrische Sensoren – Teil 1: Fachgrundspezifikation

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 1: Quartz crystals for microprocessor clock supply*

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

IEC 60617:2012 DB, *Graphical symbols for diagrams*

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

Einheiten, Formelzeichen und Terminologie müssen möglichst den folgenden Normen entnommen werden: IEC 60027, IEC 60050-561, IEC 60617 und ISO 80000-1.

ANMERKUNG Piezoelektrische Sensoren nach diesem Dokument werden für die Erfassung und 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 Oberflächenwellen (OFW)-Transversalfilter

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

piezoelektrisches Sensorsystem

organisiertes System, das Erfassung, Verstärkung des erfassten Werts, Kommunikation mit anderen Geräten und Analyse des erfassten Werts umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Hier arbeiten die Funktionen zusammen.

3.2.8

kabelloser OFW-Sensor

allgemeine Benennung, die ein kabelloses OFW-Sensormodul für physische, chemische und biochemische Sensoren umfasst

3.2.9

piezoelektrischer Sensor

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

3.2.10

QCM, en: quartz crystal microbalance

Quarzmikrowaage

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.

3.3.2

piezoelektrisches biochemisches Sensorelement

piezoelektrische Sensorkomponente mit einer rezeptiven Schicht (Zielerkennungssubstanz), das zur praktischen Mengenmessung komplexer biologischer Moleküle erforderlich ist und das hauptsächlich in wässrigen Medien arbeitet und darin Biomoleküle erfasst

3.4 Typen physikalischer Sensoren

3.4.1

piezoelektrisches Kraftsensorelement

piezoelektrische Sensorkomponente, deren Resonanzfrequenz, Verzögerung oder elektrische Ladung/ Spannung zur Kraftmessung verwendet wird

3.4.2

piezoelektrisches Drucksensorelement

piezoelektrische Sensorkomponente, deren Resonanzfrequenz, Verzögerung oder elektrische Ladung/ Spannung zur Druckmessung verwendet wird

3.4.3

piezoelektrisches Drehmomentsensorelement

piezoelektrische Sensorkomponente, deren Resonanzfrequenz, Verzögerung oder elektrische Ladung/ Spannung zur Drehmomentmessung verwendet wird

3.4.4

piezoelektrisches Viskositätssensorelement

piezoelektrische Sensorkomponente, deren Resonanzfrequenz, Verzögerung oder Einfügedämpfung/-verstärkung zur Viskositätsmessung verwendet wird

3.4.5

piezoelektrisches Temperatursensorelement

piezoelektrische Sensorkomponente, deren Resonanzfrequenz oder Verzögerung zur Temperaturmessung verwendet wird

3.4.6

piezoelektrisches Schichtdicke-Sensorelement

piezoelektrische Sensorkomponente, deren Resonanzfrequenz zur Messung der Schichtdicke verwendet wird

3.5 Typen von Sensormodulen

3.5.1

kabelloses OFW-Sensormodul

piezoelektrische(s) Sensorelement oder -zelle, das/die zur kabellosen Verbindung mit der Abfrageeinheit mit einer Antenne ausgestattet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Hier werden die OFW-Resonator- und OFW-Sensorelemente mit Verzögerungsleitung für das/

die piezoelektrische Sensorelement oder -zelle verwendet.

3.5.2

Dualmodus-Sensormodul

Dualmodus-Sensorelement oder -zelle, die/das als Schnittstelle zur externen Datenerfassung mit Schaltungseinheiten zur Temperaturkompensation und elektronischem Zubehör ausgestattet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Dualmodus-Sensor ist ein piezoelektrischer Sensor, der physikalische Größen durch eine Veränderung der Resonanzfrequenzen zweier unabhängiger Betriebsarten an einer einzelnen piezoelektrischen Platte erkennen kann (siehe IEC 63041-3: 49/1333e/CDV, 3.5).

3.6 Typen von Sensorsystemen

3.6.1

kabelloses OFW-Sensorsystem

allgemeine Benennung, die kabellose OFW-Sensoren und eine Abfrageeinheit zum Senden und Empfangen von HF-Signalen umfasst (siehe Anhang C)

3.6.2

Dualmodus-Sensorsystem

allgemeine Benennung, die Dualmodus-Quarzsensormodule, ein elektrisches Gerät, einen PC, einen Speicher, drahtgebundene oder drahtlose Geräte, Software usw. umfasst

[QUELLE: IEC 63041-3, 49/1333/CDV:2019, 3.5]

4 Schaltzeichen für Sensorelemente

4.1 Allgemeines

In Bild 1 bis Bild 6 sind die konzeptionellen Symbole und die festgelegten Schaltzeichen für Sensorelemente von Volumenwellen (BAW)-Resonatoren, OFW-Resonatoren und OFW-Resonatoren mit Verzögerungsleitung dargestellt. Die Schaltzeichen entsprechen im Wesentlichen denen nach IEC 60122-1, IEC 61019-1 und IEC 60862-1.

In Bild 7 und Bild 8 sind die konzeptionellen Symbole und die festgelegten Schaltzeichen für nicht-akustische Sensorelemente dargestellt.

In Bild 9 bis Bild 12 sind die konzeptionellen Symbole und die festgelegten Schaltzeichen für Sensorelemente von kabellosen OFW-Resonatoren und OFW-Resonatoren mit Verzögerungsleitung dargestellt. Dies ist in Anhang C dargestellt.

ANMERKUNG 1 Die diagonale Linie in Bild 2, Bild 4, Bild 6, Bild 8, Bild 10 und Bild 12 stellt ein Zeichen für Änderungen an den zu messenden Objekten dar.

ANMERKUNG 2 Formelzeichen (siehe 4.7), die auf den Sensortyp hinweisen, werden in Bild 2, Bild 4, Bild 6, Bild 8, Bild 10 und Bild 12 in einem Kreis in der rechten oberen Ecke angegeben.

4.2 Schaltzeichen für Sensorelemente bei BAW-Resonatoren

In Bild 1 sind die konzeptionellen Symbole für Sensorelemente bei BAW-Resonatoren mit ausgenommenem Befestigungsteil dargestellt. In Bild 2 ist das Schaltzeichen für Sensorelemente bei BAW-Resonatoren dargestellt.



Bild 1 – Konzeptionelle Symbole für Sensorelemente bei BAW-Resonatoren

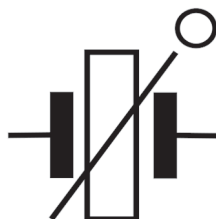


Bild 2 – Schaltzeichen für Sensorelemente bei BAW-Resonatoren

4.3 Schaltzeichen für Sensorelemente bei OFW-Resonatoren

In Bild 3 und Bild 4 sind jeweils die konzeptionellen Symbole und die festgelegten Schaltzeichen für Sensorelemente bei OFW-Resonatoren dargestellt.

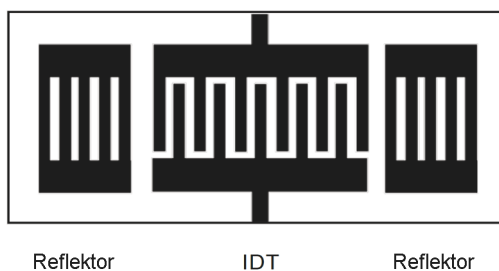


Bild 3 – Konzeptionelles Symbol von Sensorelementen bei OFW-Resonatoren



Bild 4 – Schaltzeichen für Sensorelemente bei OFW-Resonatoren

4.4 Schaltzeichen für OFW-Sensorelemente mit Verzögerungsleitung

In Bild 5 und Bild 6 sind jeweils die konzeptionellen Symbole und die festgelegten Schaltzeichen für OFW-Sensorelemente mit Verzögerungsleitung dargestellt.

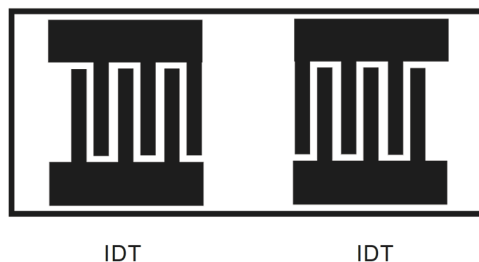


Bild 5 – Konzeptionelles Symbol für OFW-Sensorelemente mit Verzögerungsleitung

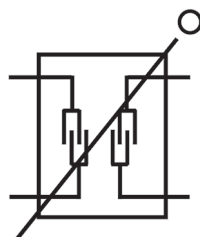


Bild 6 – Schaltzeichen für OFW-Sensorelemente mit Verzögerungsleitung

4.5 Schaltzeichen für nicht-akustische Sensorelemente

In Bild 7 sind die konzeptionellen Symbole für nicht-akustische Sensorelemente mit ausgenommenem Befestigungsteil dargestellt. In Bild 8 ist das Schaltzeichen für nicht-akustische Sensorelemente dargestellt.



Bild 7 – Konzeptionelle Symbole für nicht-akustische Sensorelemente

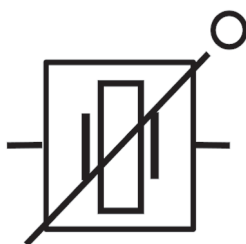


Bild 8 – Schaltzeichen für nicht-akustische Sensorelemente

4.6 Schaltzeichen für kabellose OFW-Sensorelemente

In Bild 9 und Bild 12 sind jeweils die konzeptionellen Symbole und die festgelegten Schaltzeichen für Sensorelemente von kabellosen OFW-Resonatoren und jenen mit Verzögerungsleitung dargestellt.

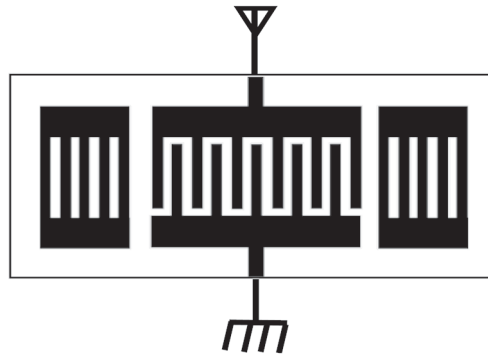


Bild 9 – Konzeptionelle Symbole für grundlegende Sensorelemente bei kabellosen OFW-Resonatoren

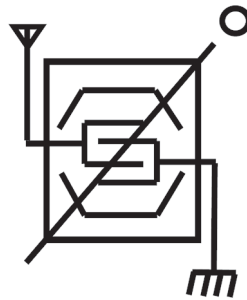


Bild 10 – Schaltzeichen für grundlegende Sensorelemente bei kabellosen OFW-Resonatoren

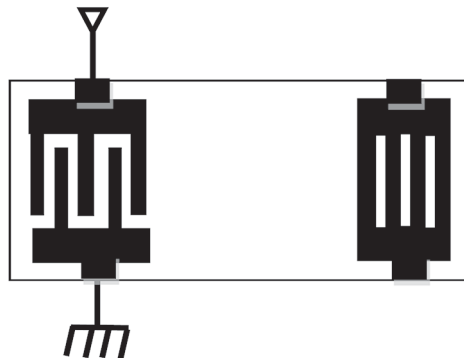


Bild 11 – Konzeptionelles Symbol für grundlegende kabellose OFW-Sensorelemente mit Verzögerungsleitung

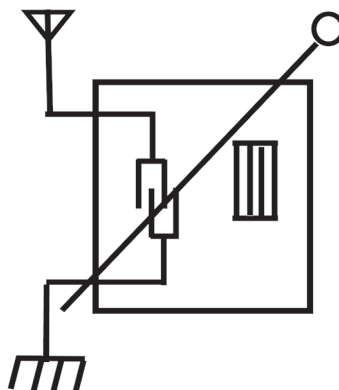


Bild 12 – Schaltzeichen für grundlegende kabellose OFW-Sensorelemente mit Verzögerungsleitung

ANMERKUNG Eine Patchantenne ist eine flache Antenne, die auf einer flachen Oberfläche angebracht werden kann und mit dem OFW-Element und den OFW-Zellen verbunden ist.

4.7 Schaltzeichen

Die Schaltzeichen im Kreis in der rechten Ecke oben in Bild 2, Bild 4, Bild 6 und Bild 12 sind nachfolgend festgelegt (siehe ISO 80000, alle Teile):

- a) Schichtdicke: d ;
- b) Kraft: F ;
- c) Masse: m ;
- d) Dichte: ρ ;
- e) Druck: P ;
- f) Temperatur: T ;
- g) Drehmoment: τ ;
- h) Viskosität: ϑ .

Bei chemischen, biochemischen und Gassensornanwendungen erfolgt eine Antigen-Antikörper- oder chemische Reaktion zwischen der sensitiven oder rezeptiven Schicht und den Zielsubstanzen, welche als eine Änderung in der Dichte, Viskosität oder im Scherbetrag der sensitiven oder rezeptiven Schicht erkannt wird. Daher werden die folgenden spezifischen Schaltzeichen für biochemische, chemische und Gassensorelemente festgelegt:

- i) biochemisch: Bi;
- j) chemisch: Ch;
- k) Gas: Ga.

5 Festlegungen

5.1 Sensorelemente

5.1.1 Allgemeines

Die Festlegungen für Sensorelemente und -zellen müssen unter Berücksichtigung der Zielempfindlichkeit, des dynamischen Bereichs oder dergleichen bestimmt werden. Sie sollten in dem zwischen Hersteller und Kunden abzuschließenden Vertrag eindeutig festgelegt sein.

In 5.1.2 und 5.1.3 sind die wesentlichen festzulegenden Punkte aufgeführt. Diese Elemente sollten numerisch angegeben werden, solange keine vertraulichen technologischen Informationen davon betroffen sind.

5.1.2 Sensorelemente von Resonatoren und mit Verzögerungsleitung

Sensorelemente von Resonatoren und mit Verzögerungsleitung umfassen wie folgt:

- a) Messgrößenbereich;
- b) Empfindlichkeit des Ausgangssignals gegenüber der Messgröße;
- c) Nennfrequenz;
- d) Frequenzgrenzabweichung;
- e) Parameter der Ersatzschaltung;
- f) Arbeitstemperaturbereich;
- g) unerwünschtes Verhalten;
- h) Belastung oder Eingangsleistung;
- i) Einfügungsdämpfung/-verstärkung;
- j) Verzögerungszeit (für OFW-Sensorelemente mit Verzögerungsleitung);
- k) Phasengang;

- l) piezoelektrisches Material, Schnittwinkel oder dergleichen;
- m) Elektrodenmaterial, Maße, Form, Struktur oder dergleichen;
- n) Montagematerial, Maße, Form, Struktur oder dergleichen;
- o) Maße des Gehäuses oder entsprechende Bezeichnung, Bauformnummer oder dergleichen;
- p) Klimakategorie;
- q) Sonstiges.

5.1.3 Nicht-akustische Sensorelemente

Nicht-akustische Sensorelemente umfassen wie folgt:

- a) Arbeitstemperaturbereich;
- b) piezoelektrisches Material, Schnittwinkel, Maße, Form, Struktur oder dergleichen;
- c) Elektrodenmaterial, Maße, Form, Struktur oder dergleichen;
- d) Montagematerial, Maße, Form, Struktur oder dergleichen;
- e) Maße des Gehäuses oder entsprechende Bezeichnung, Bauformnummer oder dergleichen;
- f) Klimakategorie;
- g) Sonstiges.

5.2 Frequenzbereiche

Der Frequenzbereich nach diesem Dokument sollte 10 kHz bis 10 GHz betragen.

Wenn eine der Oberschwingungen verwendet wird oder die Frequenz vom festgelegten Bereich abweicht, müssen Hersteller und Kunde sich beraten, und die Ergebnisse sind eindeutig im Vertrag anzugeben.

ANMERKUNG Die Frequenzbereiche für nicht-akustische Sensorelemente sind nicht festgelegt.

5.3 Belastung oder Eingangsleistung

Für Sensorelemente und -zellen muss die Belastung oder die Eingangsleistung begrenzt werden, damit ihre Leistungsfähigkeit nicht durch „Wärmeerzeugung“ oder einen „nicht-linearen Effekt“ beeinträchtigt wird.

ANMERKUNG Die Belastung oder Eingangsleistung für nicht-akustische Sensorelemente ist nicht festgelegt.

5.4 Nebenresonanzen

Nebenresonanzen müssen nach IEC 60444-9 gemessen werden. Dies gilt nur für Sensorelemente bei BAW-Resonatoren.

Nach IEC 60122-2-1 muss das Verhältnis des dynamischen Widerstands R_N bei der Nebenresonanz zum Widerstand R_1 bei der Hauptresonanz ($N = R_N/R_1$) mindestens das Zweieinhalbfache betragen.

ANMERKUNG Grundsätzlich steigt die Empfindlichkeit mit zunehmender Elektrodenfläche, was zu einer Verringerung des Verhältnisses von R_N/R_1 führt. In diesem Fall beeinflussen Nebenresonanzen die Hauptresonanz und Sensorelemente bei BAW-Resonatoren schwingen gelegentlich infolge der Nebenresonanzen.

5.5 Analyse der Messungen

In Sensorsystemen werden üblicherweise elektronische Schaltungen und Messinstrumente verwendet. Die Ausgangssignale wie Frequenz, Phasenlage, Einfügungsdämpfung/-verstärkung, elektrische Ladung/Spannung usw. und ihre Verlaufsfunktionen und -kurven werden als Systemdaten gewonnen.

Nach welcher Regel diese Systemdaten für die Datenanalyse zu verwenden sind, muss eindeutig in dem zwischen Hersteller und Kunde abzuschließenden Vertrag oder in Einzelspezifikationen festgelegt werden.

ANMERKUNG Die Verlaufsfunktion auf Basis der Theorie der linearen Antwort erweist sich bei der Analyse von akustischen Sensorelementen und -zellen von Resonatoren und mit Verzögerungsleitung als effektiv. Für den Frequenzgang beispielsweise ist es möglich, das Resonanzverhalten der akustischen Sensoren vorherzusagen.

5.6 Gehäuse

Die Festlegungen für die Halterung müssen eindeutig in dem zwischen Hersteller und Kunde abzuschließenden Vertrag oder in Einzelspezifikationen festgelegt werden.

5.7 Bestätigung der Leistungsparameter

Die grundlegenden Leistungsparameter von Sensorelementen und -zellen wie kleinster und größter Erfassungsgrenzwert, dynamischer Bereich, Empfindlichkeit usw. sollten festgelegt werden.

5.8 Langzeit- und Kurzzeitstabilität

Bei der Messung sollte die Beeinträchtigung der Langzeit- und Kurzzeitstabilität durch Hintergrundrauschen, wie elektronisches und/oder Fremdgeräusche, beachtet werden.

Die Festlegungen für die Langzeit- und Kurzzeitstabilität müssen eindeutig in dem zwischen Hersteller und Kunde abzuschließenden Vertrag oder in Einzelspezifikationen angegeben werden.

ANMERKUNG Die Langzeit- und die Kurzzeitstabilität für nicht-akustische Sensorelemente sind nicht festgelegt.

5.9 Übertragungsleistung

Übertragungsleistung und Kommunikationsreichweite stehen in Beziehung zur elektrischen Feldstärke des kabellosen OFW-Sensorsystems. Dies sollte den länderspezifischen Funkgesetzen und Vorschriften entsprechen.

6 Mess- und Erfassungsverfahren

Erforderliche Mess- und Erfassungsverfahren sind in Anhang A bis Anhang C aufgeführt.

7 Lieferbedingungen

7.1 Kennzeichnung

Der Umfang der Kennzeichnung sollte zumindest aus den folgenden Angaben ausgewählt werden. Außerdem muss die Kennzeichnung möglichst an einer Stelle der Sensorelemente und -zellen angebracht werden, an der sie so gut wie möglich zu erkennen ist. Ist eine solche Stelle nicht verfügbar, muss die Kennzeichnung auf der Verpackung aufgebracht werden.

- a) Bauartbezeichnung wie in der Bauartspezifikation angegeben;
- b) Jahr und Woche der Herstellung (vierstellig) oder Seriennummer;
- c) Werkskenncode;
- d) Herstellername oder Firmenzeichen;
- e) Herstellerland;
- f) Konformitätszeichen (sofern keine Konformitätsbescheinigung ausgestellt wird).