

DIN EN 60679-1



ICS 31.140

Ersatz für
DIN EN 60679-1:2008-02
Siehe Anwendungsbeginn

**Piezelektrische, dielektrische und elektrostatische Oszillatoren mit
bewerteter Qualität –
Teil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 60679-1:2017);
Deutsche Fassung EN 60679-1:2017**

Piezoelectric, dielectric and electrostatic oscillators of assessed quality –
Part 1: Generic specification
(IEC 60679-1:2017);
German version EN 60679-1:2017

Oscillateurs piézoélectriques, diélectriques et électrostatiques sous assurance de la
qualité –
Partie 1: Spécification générique
(IEC 60679-1:2017);
Version allemande EN 60679-1:2017

Gesamtumfang 39 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2017-08-30 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2018-04-01.

Für DIN EN 60679-1:2008-02 besteht eine Übergangsfrist bis 2020-08-30.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60679-1:2013-08.

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60679-1:2008-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel geändert;
- b) zusätzliche Inhalte zu Oszillatoren mit OFW- und MEMS-Resonatoren in „Begriffe und allgemeine Angaben“ aufgenommen;
- c) Messverfahren von IEC 60679-1:2007 entfernt (sie werden in die Reihe IEC 62884 verschoben);
- d) Inhalt von Anhang A erweitert;
- e) neuer Begriff DIXO (digital gekoppelter Quarzoszillator) hinzugefügt;
- f) neuer Begriff SSXO (Spreizspektrum-Quarzoszillator) hinzugefügt;
- g) Anhang D hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 169000: 1993-06

DIN EN 60679-1: 1998-09, 2002-10, 2004-03, 2008-02

Piezoelektrische, dielektrische und elektrostatische Oszillatoren mit bewerteter
Qualität –

Teil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 60679-1:2017)

Piezoelectric, dielectric and electrostatic
oscillators of assessed quality –
Part 1: Generic specification
(IEC 60679-1:2017)

Oscillateurs piézoélectriques, diélectriques et
électrostatiques sous assurance de la qualité –
Partie 1: Spécification générique
(IEC 60679-1:2017)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2017-08-30 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2017 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60679-1:2017 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 49/1229/FDIS, zukünftige 4. Ausgabe der IEC 60679-1, 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 60679-1:2017 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): 2018-05-30
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2020-08-30

Dieses Dokument ersetzt EN 60679-1:2007.

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 60679-1:2017 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 60068-2-6	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-6.
IEC 60068-2-17	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-17.
IEC 60068-2-27	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-27.
IEC 60068-2-64	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-64.
IEC 60122-1:2002	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60122-1:2002 (nicht modifiziert).
IEC 60679-3:2012	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60679-3:2013 (nicht modifiziert).
IEC 60679-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60679-4.
IEC 60679-5	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60679-5.
IEC 61019-1:2004	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61019-1:2005 (nicht modifiziert).
IEC 61019-2:2005	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61019-2:2005 (nicht modifiziert).
IEC 61837-1:2012	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61837-1:2012 (nicht modifiziert).
IEC 61837-2:2011	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61837-2:2011 (nicht modifiziert).
IEC 61837-3:2015	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61837-3:2015 (nicht modifiziert).
IEC 61837-4:2015	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61837-4:2015 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe und allgemeine Angaben	7
3.1 Allgemeines	7
3.2 Begriffe	7
3.3 Bevorzugte Werte für Bemessungswerte und Eigenschaften	22
3.3.1 Allgemeines	22
3.3.2 Klimakategorie (40/85/56)	22
3.3.3 Schärfegrad beim Dauerschocken	22
3.3.4 Schärfegrad beim Schwingen	22
3.3.5 Schärfegrad beim Schocken	22
3.3.6 Leckrate	23
3.4 Kennzeichnung	23
3.4.1 Allgemeines	23
3.4.2 Verpackung	23
4 Qualitätsbewertungsverfahren	23
4.1 Allgemeines	23
4.2 Primäre Fabrikationsstufe	23
4.3 Baulich ähnliche Bauelemente	24
4.4 Untervergabe	24
4.5 Integrierte Bauelemente	24
4.6 Herstelleranerkennung	24
4.7 Anerkennungsverfahren	24
4.7.1 Allgemeines	24
4.7.2 Befähigungsanerkennung	24
4.7.3 Bauartanerkennung	25
4.8 Verfahren zur Befähigungsanerkennung	25
4.8.1 Allgemeines	25
4.8.2 Voraussetzungen für die Befähigungsanerkennung	25
4.8.3 Antrag auf Befähigungsanerkennung	25
4.8.4 Erteilung der Befähigungsanerkennung	25
4.8.5 Befähigungshandbuch	25
4.9 Verfahren zur Bauartanerkennung	25
4.9.1 Allgemeines	25
4.9.2 Voraussetzungen für die Bauartanerkennung	26
4.9.3 Antrag auf Bauartanerkennung	26
4.9.4 Erteilung der Bauartanerkennung	26

	Seite
4.9.5 Qualitätskonformitätsprüfung	26
4.10 Prüfverfahren.....	26
4.11 Anforderungen für Sortierprüfungen.....	26
4.12 Nacharbeit und Reparatur	26
4.12.1 Nacharbeit	26
4.12.2 Reparatur.....	26
4.13 Bestätigte Prüfberichte	27
4.14 Verzögerte Auslieferung	27
4.15 Freigabe zur Auslieferung	27
4.16 Ungeprüfte Parameter	27
Anhang A (normativ) Belastungsschaltungen für Logik-Betrieb	28
A.1 TTL und Schottky	28
A.2 CMOS.....	30
A.3 ECL.....	30
A.4 LVDS	31
Anhang B (normativ) Prüfung des Latch-Up-Effektes	32
B.1 Begriff	32
B.1.1 Latch-up-Effekt	32
B.1.2 Prüfverfahren.....	32
B.2 Prüfverfahren.....	32
Anhang C (normativ) Klassifizierung der Empfindlichkeit gegen elektrostatische Entladungen	33
C.1 Begriff	33
C.1.1 Elektrostatische Entladung (ESD).....	33
C.1.2 Prüfverfahren.....	33
C.2 Prüfverfahren.....	33
C.2.1 Allgemeines	33
C.2.2 Oszillatoren mit Drahtanschlüssen.....	33
C.2.3 SMD-Oszillatoren	33
C.2.4 Auswirkungen elektrostatischer Entladungen auf Oszillatoren im Betriebszustand	33
Anhang D (normativ) Funktion digital gekoppelter Quarzoszillatoren	34
Literaturhinweise.....	35
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	37
 Bilder	
Bild 1 – Grundlegender Aufbau von OFW-Resonatoren	9
Bild 2 – Beispiel für die Anwendung des Frequenzoffsets	11
Bild 3 – Linearität der Frequenzmodulationsabweichung.....	16
Bild 4 – Eigenschaften einer Ausgangskurvenform.....	18
Bild 5 – Definition der Anschwingzeit.....	19

	Seite
Bild 6 – Taktsignal mit Periodenjitter	19
Bild 7 – Phasenjitter-Maß	20
Bild 8 – Gaußsche Verteilung von Jitter	20
Bild 9 – Jitteramplitude und Periode der Jitterfrequenz	20
Bild 10 – Jittergrenzabweichung nach ITU-T G.825, ATIS-0900101, Telcordia GR-253 und ETSI EN 300 462	21
Bild A.1 – Schaltung für TTL.....	28
Bild A.2 – Schaltung für Schottky-Logik	29
Bild A.3 – Schaltung für PECL	30
Bild A.4 – Schaltung für LVDS	31
Tabellen	
Tabelle A.1 – Erforderliche Werte zur Berechnung von R_1 und R_2	30
Tabelle A.2 – Betriebsbedingungen	31
Tabelle A.3 – Elektrische Gleichspannungskennwerte – Ausgangslast = 50 Ω bei V_{cc} -2 V	31
Tabelle D.1 – Funktionen der digitalen Schnittstelle	34

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60679 legt allgemeine Anforderungen für piezoelektrische, dielektrische und elektrostatische Oszillatoren, einschließlich dielektrische Resonatoroszillatoren (DRO) und Oszillatoren mit FBAR (nachfolgend als „Oszillatoren“ bezeichnet), mit bewerteter Qualität fest, wobei entweder das Befähigungsanerkennungs- oder das Bauartanerkennungsverfahren angewendet wird.

ANMERKUNG Dielektrische Resonatoroszillatoren (DRO) und Oszillatoren mit FBAR sind in Bearbeitung.

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

IEC 60027 (all parts), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050-561, *International electrotechnical vocabulary – Part 561: Piezoelectric, dielectric and electrostatic devices and associated materials for frequency control, selection and detection*. Available at www.electropedia.org

IEC 60469, *Transitions, pulses and related waveforms – Terms, definitions and algorithms*

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

IEC 60748-2, *Semiconductor devices – Integrated circuits – Part 2: Digital integrated circuits*

IEC 60749-26, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 26: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing – Human body model (HBM)*

IEC 60749-27, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 27: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing – Machine model (MM)*

IEC TR 61000-4-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-1: Testing and measurement techniques – Overview of the IEC 61000-4 series*

IEC 61340-5-1, *Electrostatics – Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – General requirements*

IEC 62884-1:2017, *Measurement techniques of piezoelectric, dielectric, and electrostatic oscillators – Part 1: Basic methods for the measurement*

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

Wenn sich aus irgendwelchen Gründen Widersprüche ergeben, so gelten die Dokumente in folgender Rangfolge:

- Bauartspezifikation;
- Rahmenspezifikation;
- Fachgrundspezifikation;
- andere internationale Schriftstücke (z. B. von IEC), auf die Bezug genommen wird.

Die gleiche Rangfolge gilt auch für entsprechende nationale Dokumente.

3 Begriffe und allgemeine Angaben

3.1 Allgemeines

Einheiten, Schaltzeichen, Formelzeichen und Begriffe müssen, wenn möglich, folgenden Normen entnommen werden:

- IEC 60027;
- IEC 60050-561;
- IEC 60469;
- IEC 60617;
- ISO 80000-1.

3.2 Begriffe

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>

3.2.1

einfacher Quarzoszillator SPXO

Quarzoszillator ohne Temperaturstabilisierung oder -kompensation mit einer Frequenz-Temperatur-Kennlinie, die im Wesentlichen durch den verwendeten piezoelektrischen Resonator bestimmt wird

[QUELLE: IEC 60050-561:2014, 561-03-30]

3.2.2

Oberton-Quarzoszillator

Oszillator, der zum Betrieb mit dem steuernden piezoelektrischen Resonator so ausgelegt ist, dass er bei einer festgelegten Obertonordnung der mechanischen Schwingungen arbeitet

[QUELLE: IEC 60050-561:2014, 561-03-20, modifiziert – Das Wort „arbeitet“ wurde hinzugefügt und der Satzbau entsprechend angepasst.]

3.2.3

Quarzschnitt

Orientierung des Quarzelementes in Bezug auf die kristallographischen Achsen des Quarzkristalls

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kann wünschenswert sein, den Quarzschnitt (und damit die allgemeine Form des Frequenz-Temperatur-Verhaltens) des Schwingquarzes in der Oszillatoranwendung anzugeben. Die Wahl des Quarzschnittes lässt auf bestimmte Eigenschaften des Oszillators schließen, die ansonsten in der Bauartspezifikation möglicherweise nicht aufgeführt werden.

[QUELLE: IEC 60050-561:2014, 561-03-04]

3.2.4

spannungsgesteuerter Quarzoszillator VCXO

Quarzoszillator, dessen Frequenz entsprechend einer bestimmten Kennlinie durch Anwendung einer Steuerungsspannung verstimmt oder moduliert werden kann

[QUELLE: IEC 60050-561:2014, 561-03-41]

3.2.5

temperaturkompensierter Quarzoszillator **TCXO**

Quarzoszillator, dessen temperaturbedingte Frequenzabweichung mithilfe eines in der Baugruppe enthaltenen Kompensationssystems reduziert wird

[QUELLE: IEC 60050-561:2014, 561-03-36]

3.2.6

temperaturstabilisierter Quarzoszillator **OCXO**

Quarzoszillator, in dem mindestens der piezoelektrische Resonator temperaturstabilisiert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Betriebsart stellt sicher, dass die Oszillatorfrequenz über den Arbeits-Temperaturbereich des OCXO gleich bleibt und damit unabhängig von der Frequenz-Temperatur-Kennlinie des Schwingquarzes ist.

[QUELLE: IEC 60050-561:2014, 561-03-19, modifiziert – Die Anmerkung zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.2.7

Oberflächenwelle **OFW**

akustische Welle, die sich entlang der Oberfläche eines elastischen Substrats ausbreitet und deren Amplitude mit dem Abstand von der Oberfläche exponentiell abnimmt

[QUELLE: IEC 60050-561:2014, 561-01-86]

3.2.8

OFWR **Oberflächenwellen-Resonator** **OFW-Resonator oder OFWR**

Resonator, der die Mehrfachreflexionen von Oberflächenwellen nutzt

[QUELLE: IEC 60050-561:2014, 561-01-87, modifiziert – Der „Begriff OFW-Resonator“ wurde hinzugefügt.]

3.2.9

Eintor-OFW-Resonator

OFW-Resonator mit einem Anschlusspaar

Siehe Bild 1a.

[QUELLE: IEC 60050-561:2014, 561-01-57, modifiziert – Die Bildreferenz wurde geändert.]

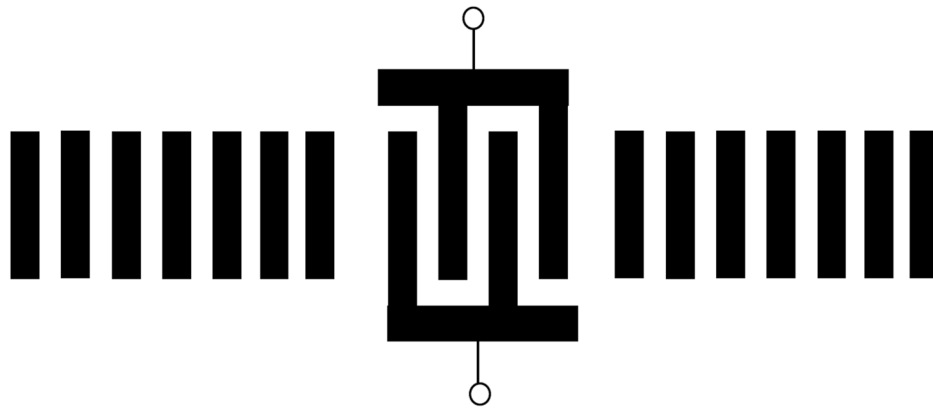
3.2.10

Zweitor-OFW-Resonator

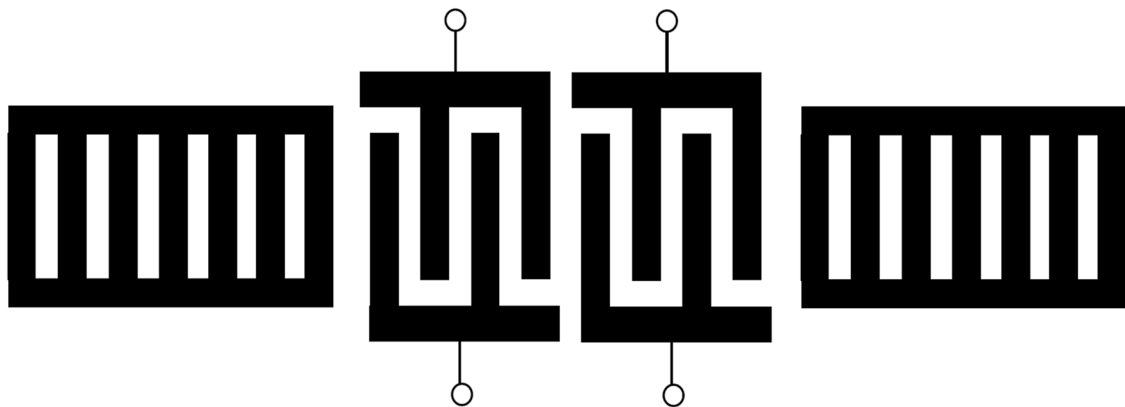
OFW-Resonator mit Eingangs- und Ausgangsanschlüssen

Siehe Bild 1b.

[QUELLE: IEC 60050-561:2014, 561-01-94, modifiziert – Der Bildverweis wurde geändert.]



a) – Eintor-Resonator mit offenen Enden



b) – Zweitor-Resonator mit kurzgeschlossenen Enden

Bild 1 – Grundlegender Aufbau von OFW-Resonatoren

3.2.11

OFW-Oszillator

Oszillator, der einen OFW-Resonator als wesentliches frequenzsteuerndes Element verwendet

3.2.12

einfacher OFW-Oszillator

SPSO

OFW-Oszillator ohne Temperaturstabilisierung oder -kompensation mit einer Frequenz-Temperatur-Kennlinie, die im Wesentlichen durch den verwendeten piezoelektrischen Resonator bestimmt wird

[QUELLE: IEC 60050-561:2014, 561-03-30, modifiziert – geändert von Quarzoszillator zu OFW-Oszillator und von Quarz-Resonator zu OFW-Resonator.]

3.2.13

spannungsgesteuerter OFW-Oszillator

VCSSO

OFW-Oszillator, dessen Frequenz entsprechend einer festgelegten Kennlinie durch Anwendung einer Steuerungsspannung verstimmt oder moduliert werden kann

[QUELLE: IEC 60050-561:2014, 561-03-41, modifiziert – geändert von Quarz-Resonator zu OFW-Oszillator.]

3.2.14

temperaturkompensierter OFW-Oszillator

TCSO

OFW-Oszillator, dessen temperaturbedingte Frequenzabweichung mithilfe eines in der Baugruppe enthaltenen Kompensationssystems reduziert wird

[QUELLE: IEC 60050-561:2014, 561-03-36, modifiziert – geändert von Quarz-Resonator zu OFW-Oszillator.]

3.2.15

elektrostatischer auf einem mikroelektromechanischen System basierender Oszillator

elektrostatischer MEMS-Oszillator

Oszillator, der ein MEMS-Bauteil als wesentliches frequenzsteuerndes Element verwendet

3.2.16

spannungsgesteuerter elektrostatischer MEMS-Oszillator

elektrostatischer MEMS-Oszillator, dessen Frequenz entsprechend einer festgelegten Kennlinie durch Anwendung einer Steuerspannung verstimmt oder moduliert werden kann

[QUELLE: IEC 60050-561:2014, 561-03-41, modifiziert – geändert von Quarzoszillator zu MEMS-Oszillator.]

3.2.17

digital gekoppelter Quarzoszillator

DIXO

Quarzoszillator, dessen Frequenz und Funktionen durch Anwendung eines externen digitalen Signals gesteuert werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Er wird in TCXO zu DI-TCXO und in OCXO zu DI-OCXO kombiniert.

3.2.18

Spreizspektrum-Quarzoszillator

SSXO

Quarzoszillator, der durch Modulation der Schwingfrequenz die Spitze des Frequenzspektrums reduziert

3.2.19

Nennfrequenz

vom Hersteller oder in der Spezifikation festgelegte Frequenz zur Identifizierung des Oszillators

[QUELLE: IEC 60050-561:2014, 561-02-31, modifiziert – Das Wort „Filter“ wurde durch „Oszillator“ ersetzt.]

3.2.20

Frequenzgrenzabweichung

höchstzulässige Abweichung einer festgelegten charakteristischen Frequenz vom festgelegten Wert infolge einer bestimmten Ursache oder einer Kombination von Ursachen

Anmerkung 1 zum Begriff: Frequenzgrenzabweichungen werden oft getrennt bestimmten Betriebsverhältnissen zugeordnet. Diese sind elektrischer, mechanischer und klimatischer Natur. Bei diesem Verfahren ist es erforderlich, die Werte weiterer Betriebsparameter sowie den Bereich der festgelegten Größe anzugeben, nämlich:

- Abweichung der Oszillatorfrequenz von der Frequenz bei der festgelegten Bezugstemperatur infolge des Betriebes über den festgelegten Temperaturbereich, während die übrigen Bedingungen konstant bleiben;
- Abweichung der Oszillatorfrequenz von der Frequenz bei der angegebenen Betriebsspannung infolge von Änderungen der Betriebsspannung über den festgelegten Bereich, während die übrigen Bedingungen konstant bleiben;
- Abweichung der Oszillatorfrequenz von der ursprünglichen Frequenz infolge von Alterung, während die übrigen Bedingungen konstant bleiben;
- Abweichung der Oszillatorfrequenz von der Frequenz bei festgelegten Lastbedingungen infolge von Änderungen der Lastimpedanz über den festgelegten Bereich, während die übrigen Bedingungen konstant bleiben.

In einigen Fällen wird eine Frequenzgrenzabweichung für jede/alle Kombination(en) der Betriebsparameter während einer festgelegten Lebensdauer angegeben.

[QUELLE: IEC 60050-561:2014, 561-01-33, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]