

DIN EN 61019-1



ICS 31.140

**Oberflächenwellenresonatoren (OFW-Resonatoren) –
Teil 1: Fachgrundspezifikation (IEC 61019-1:2004);
Deutsche Fassung EN 61019-1:2005**

Surface acoustic wave (SAW) resonators –
Part 1: Generic specification (IEC 61019-1:2004);
German version EN 61019-1:2005

Résonateurs à ondes acoustiques de surface (OAS) –
Partie 1: Spécification générique (CEI 61019-1:2004);
Version allemande EN 61019-1:2005

Gesamtumfang 40 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2004-12-01 angenommene EN 61019-1 gilt als DIN-Norm ab 2005-06-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 61019-1:2002-11.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 642 „Piezoelektrische Bauteile zur Frequenzstabilisierung und -selektion“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE 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 in der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Pflegeergebnisdatum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. 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 eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen 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.

Oberflächenwellenresonatoren (OFW-Resonatoren)
Teil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 61019-1:2004)

Surface acoustic wave (SAW) resonators
Part 1: Generic specification
(IEC 61019-1:2004)

Résonateurs à ondes acoustiques de surface
(OAS)
Partie 1: Spécification générique
(CEI 61019-1:2004)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-12-01 angenommen. Die 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 49/689/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61019-1, ausgearbeitet von dem IEC/TC 49 „Piezoelectric and dielectric devices for frequency control and selection“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2004-12-01 als EN 61019-1 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2005-09-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-12-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61019-1:2004 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Rangfolge	6
4 Begriffe	6
4.1 Allgemeine Begriffe	6
4.2 Betriebseigenschaften	9
5 Vorzugswerte für Bemessungs- und Kennwerte	16
5.1 Normwerte der Nennfrequenz in Megahertz (MHz)	16
5.2 Normwerte des Betriebstemperaturbereiches in Grad Celsius (°C).....	17
5.3 Normwerte der Lastkapazität in Pikofarad (pF).....	17
5.4 Normwerte der Belastung in Milliwatt (mW)	17
5.5 Normwerte der kleinsten Einfügungsdämpfung in Dezibel (dB).....	17
5.6 Normwerte der Klimakategorie	17
5.7 Stoßstärke	17
5.8 Schwingungsstärke	18
5.9 Schockstärke	18
5.10 Feinleckrate	18
6 Kennzeichnung	19
6.1 Kennzeichnung des Resonators	19
6.2 Kennzeichnung der Verpackung	19
7 Qualitätsprüfverfahren	19
7.1 Vorstufe der Herstellung	19
7.2 Strukturell ähnliche Bauelemente	19
7.3 Zulieferung	19
7.4 Eingebaute Bauelemente	19
7.5 Zulassung des Herstellers	20
7.6 Zulassungsverfahren	20
7.7 Verfahren für die Befähigungsanerkennung.....	20
7.8 Verfahren für die Bauartzulassung	21
7.9 Prüfverfahren	21
7.10 Sortierung	21
7.11 Reparatur und Nachbesserung	22
7.12 Zertifizierte Berichte von freigegebenen Losen	22
7.13 Gültigkeit der Freigabe	22
7.14 Lieferfreigabe	22
7.15 Ungeprüfte Parameter	22
8 Prüf- und Messverfahren	22

	Seite
8.1 Allgemeines	22
8.2 Prüf- und Messbedingungen.....	22
8.3 Sichtkontrolle	23
8.4 Maße und Lehrverfahren	24
8.5 Messverfahren für Eintor-Resonatoren.....	24
8.6 Messverfahren für Zweitor-Resonatoren	26
8.7 Mechanische Prüfverfahren und Umweltprüfverfahren	30
8.8 Verfahren der Dauerprüfung.....	35
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	36
 Bild 1 – Grundaufbau eines OFW-Resonators	7
Bild 2 – Ersatzschaltung des Eintor-Resonators.....	10
Bild 3 – Vektordiagramm der Admittanz eines OFW-Eintor-Resonators	12
Bild 4 – Typische Frequenzkurve eines OFW-Eintor-Resonators, der in eine Übertragungsleitung in Reihe eingeschaltet ist (siehe 4.2.10.2.1 und 4.2.10.3.1)	12
Bild 5 – Resonanz- und Antiresonanzfrequenzen.....	13
Bild 6 – Ersatzschaltung eines Zweitor-Resonators	14
Bild 7 – Typische Frequenzkurve eines OFW-Zweitor-Resonators.....	16
Bild 8 – Reflexionsmessung.....	25
Bild 9 – Übertragungsmessung.....	27

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61019 legt Prüfverfahren und allgemeine Anforderungen für OFW-Resonatoren unter Anwendung von Befähigungsanerkennungs- oder Bauartzulassungsverfahren des IECQ-Systems fest.

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 60027 (alle Teile), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050-561:1991, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 561: Piezoelectric devices for frequency control and selection*

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-7:1983, *Environmental testing – Part 2-7: Tests – Test Ga and guidance: Acceleration, steady state*

IEC 60068-2-13:1983, *Environmental testing – Part 2-13: Tests – Test M: Low air pressure*

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-17:1994, *Environmental testing – Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing*

IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Soldering*

IEC 60068-2-21:1999, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-29:1987, *Environmental testing – Part 2-29: Tests – Test Eb and guidance: Bump*

IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle)*

IEC 60068-2-32:1975, *Environmental testing – Part 2-32: Tests – Test Ed: Free fall*

IEC 60068-2-45:1980, *Environmental testing – Part 2-45: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*

IEC 60068-2-52:1996, *Environmental testing – Part 2-52: Tests – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)*

IEC 60068-2-58:1999, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60068-2-64:1993, *Environmental testing – Part 2-64: Tests – Test Fh: Vibration, broadband random (digital control) and guidance*

IEC 60068-2-78:2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60617, DB:2001¹, *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60122-1:2002, *Quartz crystal units of assessed quality – Part 1: Generic specification*

IEC 60444 (alle Teile), *Measurement of quartz crystal unit parameters*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test. Basic EMC Publication*

IEC 61019-2:1995, *Surface acoustic wave (SAW) resonators – Part 2: Guide to the use*

IEC 61019-3:1991, *Surface acoustic wave (SAW) resonators – Part 3: Standard outlines and lead connections*

QC 001001:2002, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Basic Rules*

QC 001002-2:1998, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of Procedure – Part 2: Documentation*

QC 001002-3:1998, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of Procedure – Part 3: Approval Procedures*

QC 001005:2003, *IEC Quality Assessment system for Electronic Components (IECQ) – Register of firms, products and services approved under the IECQ system, including ISO 9000*

ISO 1000:1992, *SI units and recommendation for the use of their multiples and of certain other units*

3 Rangfolge

Wenn aus bestimmten Gründen Widersprüche auftreten, besteht für die Dokumente folgende Rangfolge:

- Bauartspezifikation;
- Rahmenspezifikation;
- Fachgrundspezifikation;
- andere internationale Dokumente (z. B. der IEC), auf die verwiesen wird.

Die gleiche Rangfolge gilt für entsprechende nationale Dokumente.

4 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten folgende Begriffe.

Einheiten, grafische Symbole, Buchstabensymbole und Terminologie müssen möglichst folgenden Normen entnommen werden: IEC 60027, IEC 60050-561, IEC 60122-1, IEC 60617, IEC 60642, ISO 1000.

4.1 Allgemeine Begriffe

4.1.1

Oberflächenwelle (OFW)

akustische Welle, die sich entlang der Oberfläche eines elastischen Substrates ausbreitet und deren Amplitude mit der Substrattiefe exponentiell abnimmt

¹ DB bezieht sich auf die IEC-Online-Datenbank.

4.1.2**Oberflächenwellenresonator (OFW-Resonator oder OFWR)**

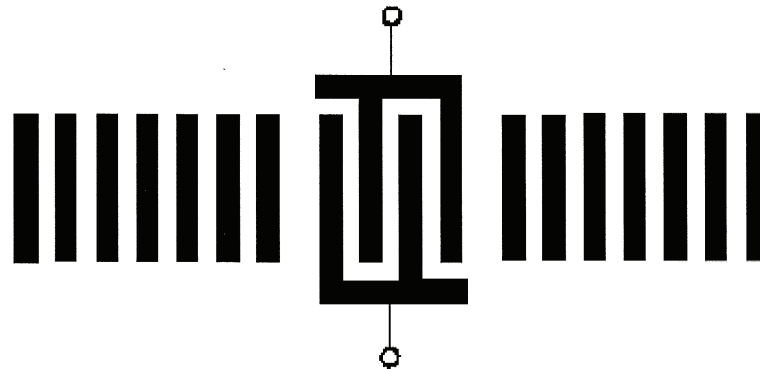
Resonator, der Mehrfachreflexionen von Oberflächenwellen ausnutzt

4.1.3**Eintor-Resonator**

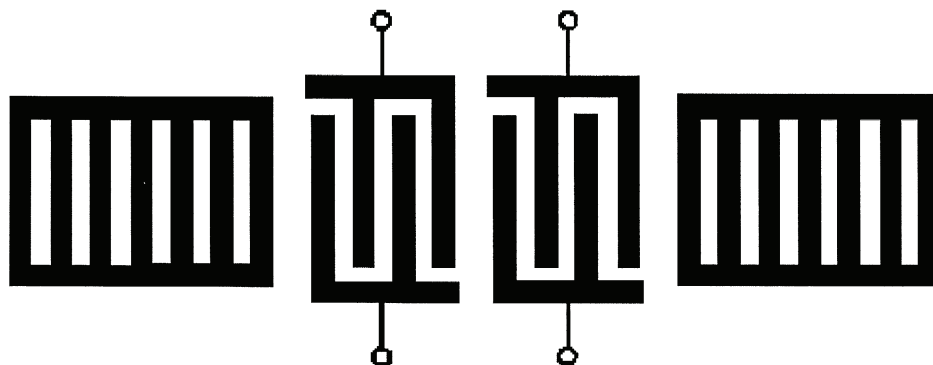
OFW-Resonator mit einem Anschlusspaar (siehe 4.2.10 und Bild 1)

4.1.4**Zweitor-Resonator**

OFW-Resonator mit Eingangs- und Ausgangsanschluss (siehe 4.2.11 und Bild 1)



a) Eintor-Resonator mit offenem Reflektorgitter



b) Zweitor-Resonator mit kurzgeschlossenem Reflektorgitter

Bild 1 – Grundaufbau eines OFW-Resonators

4.1.5**OFW-Resonator-Oszillator**

Oszillator mit einem OFW-Resonator als frequenzbestimmendes Element

4.1.6**Interdigitalwandler** (en: interdigital transducer, IDT)

OFW-Wandler, bestehend aus einer leitenden kammartigen Struktur auf einem piezoelektrischen Substrat, der elektrische Energie in akustische Energie oder umgekehrt umwandelt

4.1.7**Finger**

Element einer IDT-Kammelektrode

4.1.8

Blindfinger

inaktiver Finger, der eingefügt werden kann, um die Wellenfrontverzerrung zu unterdrücken

4.1.9

Sammelleiter

gemeinsame Elektrode, die einzelne Finger verbindet und auch als Verbindung zwischen dem Resonator und einer externen Schaltung verwendet wird

4.1.10

Kurzschlussleiter

gemeinsame Elektrode, die einzelne Metallstreifen verbindet (siehe Bild 1)

4.1.11

Überlappungswichtung (Unterdrückung der Nebenresonanzen eines OFW-Resonators)

Wichtung durch Variation der Fingerüberlappung längs des IDT zur Unterdrückung von transversalen Nebenmoden

4.1.12

OFW-Kopplungskoeffizient k_s^2

elektromechanischer Kopplungskoeffizient der OFW, der wie folgt berechnet wird:

$$k_s^2 = 2|\Delta v / v|$$

Dabei ist $\Delta v / v$ die relative Geschwindigkeitsänderung, die durch Kurzschluss des Oberflächenpotentials aus dem Leerlauf hervorgerufen wird.

4.1.13

Gitterreflektor

OFW-reflektierendes Gitter, das üblicherweise die periodische Diskontinuität benutzt, die durch Metallstreifen, Rillen oder Stege hervorgerufen wird

4.1.14

Metallstreifengitter

periodische Diskontinuität, die aus elektrisch kurzgeschlossenen oder offenen Metallstreifen besteht, die eine elektrische Störung und eine Massenbelastungsstörung hervorrufen

4.1.15

Rillengitter

periodische Diskontinuität, die durch eine topografische Störung einer Oberfläche mittels flacher Rillen realisiert wird

4.1.16

Steggitter

periodische Diskontinuität, die durch eine Massenbelastungsstörung der Oberfläche mittels dünner Stege realisiert wird

4.1.17

kurzgeschlossenes Gitter

Metallstreifengitter, das mit einem Kurzschlussleiter verbunden ist (siehe Bild 1b))

4.1.18

offenes Gitter

Metallstreifengitter ohne Metallstreifengitterverbindung (siehe Bild 1a))

4.1.19

Massenbelastung

Störung der Ausbreitung der Oberflächenwelle, die durch die Masse einer auf die Substratoberfläche aufgetragenen Schicht hervorgerufen wird

4.1.20**IDT-Apertur**

größte Überlappungslänge der IDT-Finger, die etwa der OFW-Strahlbreite entspricht. Die Apertur kann in Längeneinheiten oder normiert in Wellenlängeneinheiten angegeben werden.

4.2 Betriebseigenschaften**4.2.1****Nennfrequenz**

Frequenz, die vom Hersteller oder in der Spezifikation zur Kennzeichnung des Resonators angegeben ist

4.2.2**Arbeitsfrequenz f_w**

Betriebsfrequenz des Resonators im Zusammenwirken mit den zugehörigen Schaltungen

4.2.3**Grenzabweichungen der Frequenz****4.2.3.1****Gesamtgrenzabweichung**

größte zulässige Abweichung der Arbeitsfrequenz von der Nennfrequenz aufgrund einer bestimmten Ursache oder des Zusammenwirkens mehrerer Ursachen

4.2.3.2**Grenzabweichung für den Abgleich**

zulässige Abweichung der Arbeitsfrequenz von der Nennfrequenz bei Referenztemperatur unter festgelegten Bedingungen

4.2.3.3**Grenzabweichung für die Alterung**

zulässige Abweichung unter festgelegten Bedingungen in einem bestimmten Zeitintervall

4.2.3.4**Grenzabweichung im Temperaturbereich**

zulässige Abweichung im Temperaturbereich in Bezug auf die Frequenz bei der festgelegten Referenztemperatur

4.2.3.5**Grenzabweichung durch Schwankungen des Belastungspegels**

zulässige Abweichung durch Schwankungen des Belastungspegels

4.2.4**Betriebstemperaturbereich**

Bereich der am Gehäuse gemessenen Temperatur, in dem der Resonator innerhalb der festgelegten Grenzabweichungen funktionsfähig sein muss

4.2.4.1**Temperaturbereich der Betriebsfähigkeit**

Bereich der am Gehäuse gemessenen Temperatur, in dem der Resonator funktionsfähig sein muss, jedoch nicht notwendigerweise innerhalb der festgelegten Grenzabweichungen

4.2.4.2**Lagertemperaturbereich**

Temperaturbereich, in dem der Resonator gelagert werden kann, ohne sein Betriebsverhalten über die festgelegten Grenzabweichungen hinaus bleibend zu verändern

4.2.4.3

Referenztemperatur

Temperatur, bei der bestimmte Messungen am Resonator durchgeführt werden. Bei Resonatoren mit gesteuerter Temperatur ist die Referenztemperatur die mittlere Temperatur des gesteuerten Temperaturbereiches. Bei Resonatoren ohne Temperatursteuerung ist die Referenztemperatur üblicherweise $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

4.2.5

Nebenresonanz

Resonanzzustand eines Resonators, der neben der Arbeitsfrequenz liegt

4.2.6

Transversal-Nebenresonanz

Nebenresonanz, die durch die Anregung transversaler Moden höherer Ordnung hervorgerufen wird, die bei etwas höheren Frequenzen auftreten. Es ist erwünscht, den Interdigitalwandler durch Überlappungswichtung dem Profil der gewünschten transversalen Moden anzupassen.

4.2.7

Belastungspegel

Maß für die Betriebsbedingungen, die auf den Resonator einwirken und das als Verlustleistung angegeben wird

ANMERKUNG In bestimmten Fällen kann der Belastungspegel auch als Resonatorstrom oder Resonatorspannung angegeben werden.

4.2.8

Durchschlagsspannung (Gleichspannung)

niedrigste Gleichspannung, bei der der Resonator zerstört wird

4.2.9

Alterung (Langzeitänderungen der Parameter)

Abhängigkeit eines Parameters (z. B. der Resonanzfrequenz) von der Zeit

ANMERKUNG Die Änderung der Parameter wird durch langzeitige Änderungen des Resonators hervorgerufen und wird gewöhnlich als relative Änderung je Zeiteinheit angegeben.

4.2.10

OFW-Eintor-Resonator

4.2.10.1

Ersatzschaltung des Eintor-Resonators

elektrische Schaltung, die in unmittelbarer Umgebung der Resonanzfrequenz die gleiche Impedanz wie der Resonator aufweist. Im Allgemeinen wird sie durch eine Kapazität dargestellt, der ein dynamischer (Reihen-)Zweig parallel geschaltet ist. Dieser dynamische (Reihen-)Zweig besteht in der angegebenen Reihenfolge aus einer Reihenschaltung von Induktivität, Kapazität und Widerstand. Die Parameter des dynamischen (Reihen-)Zweiges werden im Allgemeinen mit L_1 , C_1 bzw. R_1 bezeichnet. Die Parallelkapazität wird mit C_0 bezeichnet (siehe Bild 2).

ANMERKUNG Die Eigenfrequenzen in der Umgebung der Resonanzfrequenz können vollständig mit Hilfe des Widerstandes und des Blindwiderstandes des Resonators als Funktion der Frequenz und mit den Impedanz- und Admittanzdiagrammen nach Bild 3 und IEC 60122-1 definiert werden, auf die eine Verweisung erfolgen sollte.

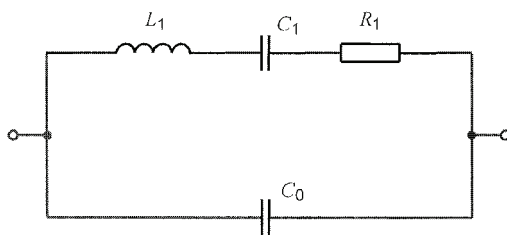


Bild 2 – Ersatzschaltung des Eintor-Resonators