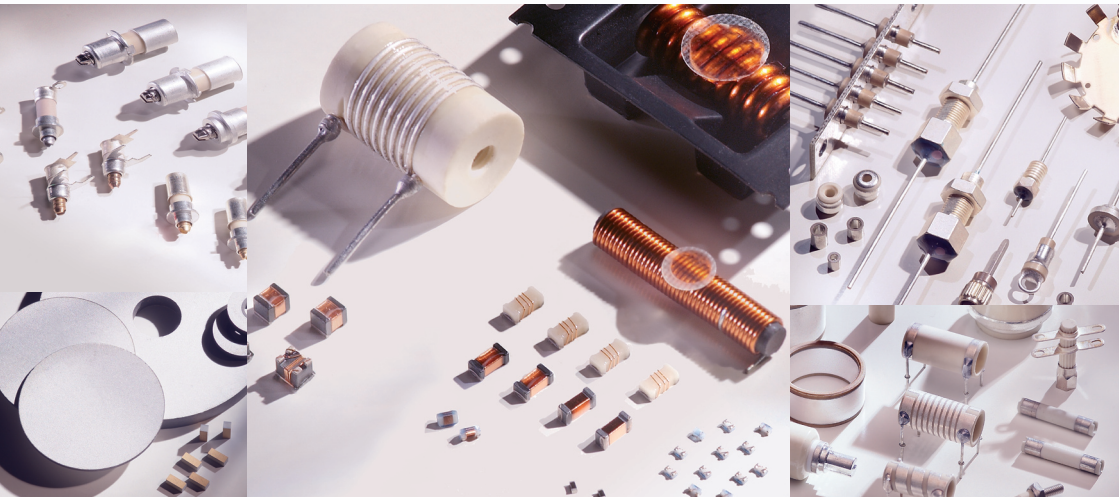




INDUCTORS | CAPACITORS | PIEZO CERAMICS

Firmenprofil

Wir sind ein traditionsreicher Hersteller passiver elektronischer Komponenten mit Sitz in Neumarkt i. d. OPf. Die im Dezember 1999 gegründete STELCO GmbH ging aus der bereits im Jahre 1922 entstandenen Stettner GmbH & Co hervor. Seit dem 01.01.2005 gehören wir zum japanischen SUMIDA Konzern. Ende 2009 haben wir in SUMIDA Components GmbH umfirmiert.

SUMIDA Components GmbH beliefert neben Kunden aus dem Telekommunikationsbereich und dem Automobilsektor zahlreiche andere Hersteller modernster Elektronik und Elektrotechnik weltweit. Zu der Produktpalette gehören passive Bauelemente für elektronische Anwendungen sowie piezokeramische Komponenten. SUMIDA Components GmbH kooperiert mit Produktionspartnern in Osteuropa und China.

Moderne Fertigungseinheiten und ein Team erfahrener, motivierter Techniker garantieren den hohen Qualitätsstandard der SUMIDA Components GmbH - Produkte. Die breite Palette standardisierter Katalogware wird durch das Angebot individueller, kundenspezifischer Problemlösungen in Zusammenarbeit mit unserer Entwicklungsabteilung ergänzt.

SUMIDA Components GmbH erfüllt die Anforderungen der internationalen Zertifizierungssysteme und ist nach ISO/TS 16949 und ISO 9001 zertifiziert. Mit der Einführung des Umweltmanagementsystems nach ISO 14001 im April 2012 leistet SUMIDA Components GmbH als Teilnehmer des Umweltpaktes Bayern einen freiwilligen Beitrag zum Erhalt unserer Umwelt.

Die Märkte von SUMIDA Components GmbH wachsen und zugleich steigen die Ansprüche an unsere Produkte. Wir arbeiten, zusammen mit unseren Partnern aus dem Sondermaschinenbau, an der stetigen Verbesserung unserer Produktionstechnologie und dem Ausbau der Kapazitäten. Die Qualität der Produkte, die Zuverlässigkeit und die Flexibilität vereinen sich bei uns bewusst mit ausdrücklicher Kundenorientierung.

Eine enge Kooperation mit Hochschulen und Forschungsinstituten erlaubt es uns, spezifische Probleme effizient zu lösen und die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren zu verfolgen. Unser weltweites Vertriebsnetz arbeitet eng mit unseren Produktingenieuren zusammen, um Kunden die bestmögliche technische Unterstützung zu bieten.

Wir haben uns das Ziel gesetzt, Partnern erstklassige Produkte und die bestmögliche Unterstützung anzubieten, so dass wir mit Ihnen wachsen können.

Company Profile

We are a traditional manufacturer of passive electronic components located in Neumarkt i. d. OPf in Bavaria. Founded in December 1999, Stelco GmbH emerged from the Stettner GmbH & Co, already founded in 1922. Since January 2005 we are member of the Japanese SUMIDA Group. End of 2009 we have renamed in SUMIDA Components GmbH.

SUMIDA Components GmbH supplies customers in the field of Telecommunication and Automotive and a lot of other important manufacturers of modern electronics worldwide. The product line includes passive components for electronic applications and piezoceramic components. SUMIDA Components GmbH cooperates with production partners in Eastern Europe and China.

State-of-the-art production equipment and an experienced and motivated team of technicians guarantee the high quality of SUMIDA Components GmbH products. The wide selection of standard products is complemented by individual, custom specific problem solutions worked out in cooperation with the support of our engineers.

SUMIDA Components GmbH meets the requirements of the international certification system and is certified according to ISO/TS 16949 and ISO 9001. By implementing an environmental management system in April 2012 according to ISO 14001, SUMIDA Components GmbH have fully achieved all necessary requirements to participate in the Bavaria's Environmental Pact and obligates to fulfill voluntary environmental topics.

The markets of SUMIDA Components GmbH grow and the requirements on our products are increasing. We are committed to responding proactively to the changing environment in all areas. SUMIDA Components GmbH has an active investment policy. Existing production lines are being modernised and, where appropriate, expanded.

We work closely with Technical Universities, Research Institutes in our search for better ways to help our partners optimise their solutions. Our world-wide distribution network co-operates closely with our in-house product engineers to offer ongoing technical support.

Our aim is to provide top quality products and the best service possible for all our partners as we grow with them.

Gesamtkatalog Catalogue

Inhaltsverzeichnis / Contents

	Seite / Page
Induktivitäten, Drosseln und Transformer Inductors, Chokes and Transformer	3
Keramik-EMV-Bauelemente Ceramic EMI Components	139
Keramik-Rohr-Trimmerkondensatoren Ceramic Tubular Trimmer Capacitors	223
Optoelektronische Bauelemente Optoelectronic Components	249
Keramik-Montage-Teile Ceramic Mounting Parts	265
Piezokeramische Bauelemente und Signalgeber Piezoceramic Components and Sounders	273
Unsere Distributoren Our Distributors	307

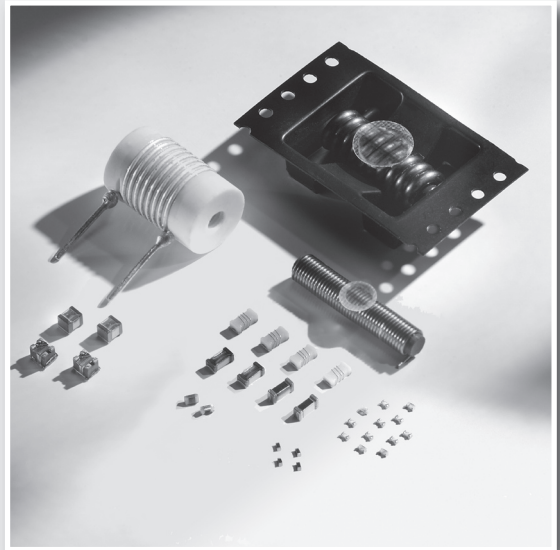
Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

Induktivitäten, Drosseln und Transformer Inductors, Chokes and Transformer



Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001



Induktivitäten, Drosseln und Transformer Inductors, Chokes and Transformer

Inhaltsverzeichnis / Contents

	Seite / Page
Chipinduktivitäten Chip Inductors	7
Übertrager 1008 Chip Transformer 1008	85
Stromkompensierte Drossel 1008 Common Mode Choke 1008	103
Stabkerndrosseln und Luftspulen Rod Core Chokes and Air Coils	118
Hochkonstante Keramik-HF-Spulen Highly Constant Ceramic - RF Coils	128

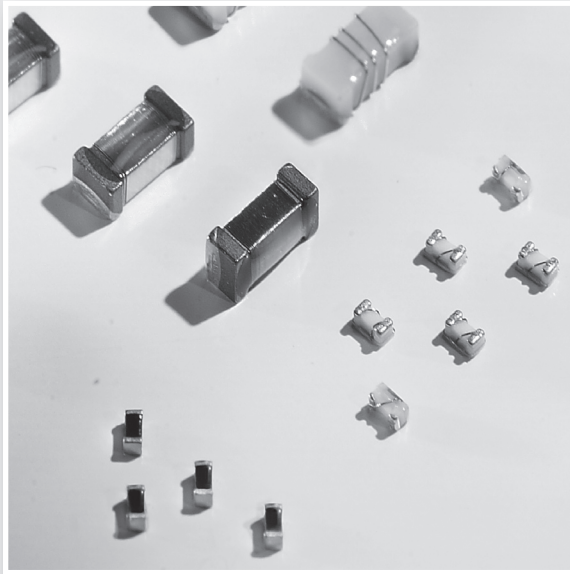
Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

RoHS
compliant



Chipinduktivitäten Chip Inductors

Inhaltsverzeichnis / Contents

		Seite / Page
Allgemeines General Information		8
<u>Chipinduktivitäten Lasergewendelt / Chip Inductors Laser-trimmed:</u>		
0603 (1608) Baugröße / Size	5516	14
<u>Chipinduktivitäten Drahtgewickelt / Chip Inductors Wire-wound:</u>		
0603 (1608) Baugröße / Size - AgPd/Ni/Sn	5406	18
0603 (1608) Baugröße / Size - AgPd/Ni/Sn (E-Series)	5206	26
0805 (2012) Baugröße / Size - AgPd/Ni/Sn	5408	34
0805 (2012) Baugröße / Size - AgPdPt	5508	42
0805 (2012) Baugröße / Size - AgPd/Ni/Sn (E-Series)	5208	50
1008 (2520) Baugröße / Size - AgPdPt	5501	58
1206 (3216) Baugröße / Size - AgPd/Ni/Sn	5403	64
1206 (3216) Baugröße / Size - AgPdPt	5503	72
Gurtung und Verpackung Taping and Packing		80
Musterkästen Sample Kits		83

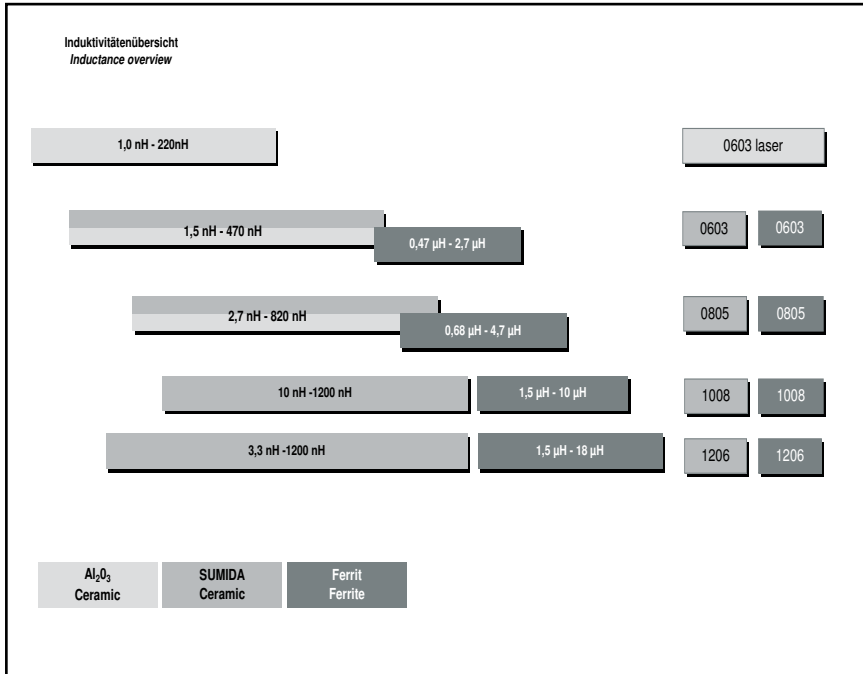
Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

Produktspektrum Chipinduktivitäten Product Spectrum Chip Inductors



Baugröße / Size

0603

0603, 0805, 1008, 1206

Ausführung / Version

lasergewendelt / laser-trimmed

drahtgewickelte Version / wire-wound version

Allgemeine Hinweise

Lagerbedingungen

Für die Aufbewahrung der Bauelemente in einem Warenlager sollten die folgenden Bedingungen eingehalten werden. Die Lagerbedingungen sind bei allen Baureihen der SMD-Spulen (Bauteile gegurtet auf Rollen) anzuwenden.

Lagerung: 1 Jahr ab Versandsdatum
Temperatur: 10 °C - 35 °C
Rel. Luftfeuchte: 50 % - 70 %

Um die zuverlässige Verarbeitung mittels Zuführ- und Bestückungseinrichtungen sicherzustellen, sollten für die angelieferten Waren bzw. gelagerten Verpackungen (Blistergurte) folgende Einflüsse vermieden werden:

- Staubatmosphäre
- chemische Atmosphäre
- extreme Temperaturänderung
- Vibrationen
- direkte Sonneneinstrahlung

Verarbeitung und Montage

Aufgrund der konstruktiven Beschaffenheit der Wicklungsträger (die Spulenwindungen liegen weitgehend geschützt in einer Vertiefung des Spulenkörpers) sind die Miniatur-SMD-Spulen auch zur Verarbeitung auf Längsförderern oder ähnlichen Zuführeinrichtungen von Bestückungsautomaten geeignet.

Die SMD-Spulen können mittels Leitlebkleber aufgebracht bzw. kontaktiert werden. Die in SMT üblichen Lötverfahren (wie z.B. Reflowlöten, Wellenlöten¹⁾) können angewandt werden. Um bei der Reflowlötung eine Benetzung an den seitlichen Kontaktierungsflächen zu gewährleisten, ist für eine ausreichende Menge an Lot- und Flussmittel zu sorgen.

¹⁾ ausgenommen Baugröße 1008

General Information

Storage conditions

For storage of components in a warehouse the following conditions should be observed. Storage conditions apply to all series of SMD coils (components taped on reel).

Storage: 1 year from date of delivery
Temperature: 10 °C - 35 °C
Humidity: 50 % - 70 %

To ensure reliable processing with feeding and pick and place equipment, on all delivered or stored components/packages the following influences should be avoided:

- dust atmosphere
- chemical atmosphere
- rapid change of temperature
- vibration
- direct solar radiation

Processing and Mounting

Due to the construction (coil windings are securely in a cavity of the winding body) the SMT coils can be used for processing on linear feeder or similar mounting equipment.

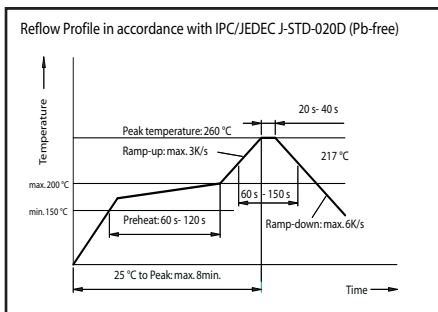
The SMD coils can be mounted or fixed with conductive adhesives. All customary soldering processes (e.g. reflow or wave soldering¹⁾) can be used. A sufficient quantity of solder and flux should be used in order to guarantee that the lateral metallization areas are wetted during the reflow soldering process.

¹⁾ except size 1008

Lötprofile (Empfehlungen)

Die SMD-Bauteile müssen eine gute Lötbarkeit aufweisen, damit eine sichere mechanische und elektrische Verbindung zur Leiterplatte hergestellt wird. Die Bauteile dürfen durch den Lötprozess nicht beschädigt werden. Für die Verarbeitung mit Pb-haltiger sowie Pb-freier Lotpaste mittels Reflowlötung, werden Lötprofile in Übereinstimmung mit der Prüfnorm IPC/JEDEC J-STD020D (wie nachfolgend angeführt) empfohlen. Je nach eingesetzter Lotpaste sind die Prozessparameter vom Anwender anzupassen.

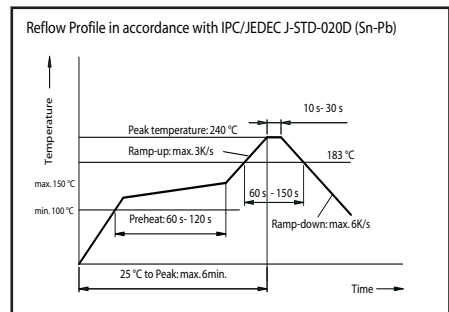
Profile for Pb-free applications (SAC)



Recommended Soldering Profile

For secure electric and mechanic connection with PCB the SMT components have to show a good solderability. The components shall not be damaged during soldering. For reflow soldering with lead-content and lead-free soldering pastes solder profiles according test specification IPC/JEDEC J-STD020D are recommended (please see profiles below). Depending on the soldering paste used process parameters have to be adjusted by the user.

Profile for SnPb applications



Prüfung der Reflow-Lötung

Profilparameter:

Lotpaste SAC

Aufheizgradient:	<1 K/s
Vorwärmen (150 °C-200 °C):	80 s
Zeit über Liquidus (217 °C):	120 s
Peaktemperatur:	257 °C
Zeit 5K unter Peaktemp.:	24 s
Abkühlgradient:	<1 K/s
Zeit 25 °C bis Peaktemp.:	5:00 min

Lotpaste SnPb

Aufheizgradient:	<1 K/s
Vorwärmen (100 °C-150 °C):	87 s
Zeit über Liquidus (183 °C):	145 s
Peaktemperatur:	240 °C
Zeit 5K unter Peaktemp.:	20 s
Abkühlgradient:	<1 K/s
Zeit 25 °C bis Peaktemp.:	5:10 min

Test reflow soldering

Soldering profile:

Soldering paste SAC

Ramp-up:	<1 K/s
Preheating (150 °C-200 °C):	80 s
Time above liquidus (217 °C):	120 s
Peak temperature:	257 °C
Time 5K below peak temp.:	24 s
Ramp-down:	<1 K/s
Time 25 °C to peak temp.:	5:00 min

Soldering paste SnPb

Ramp-up:	<1 K/s
Preheating (100 °C-150 °C):	87 s
Time above liquidus (183 °C):	145 s
Peak temperature:	240 °C
Time 5K below peak temp.:	20 s
Ramp-down:	<1 K/s
Time 25 °C to peak temp.:	5:10 min

Reinigung

Die Bauteile können mit branchenüblichen Reinigungsmitteln und Waschmethoden gereinigt werden.

Cleaning

The components can be cleaned with industry standard cleaning agents and washing methods.

Qualifikationsprüfungen

Die Qualifikation der SMD-Induktivitäten* erfolgt nach AEC-Q200 - Rev. C - Table 5 (induktive Bauelemente).

Qualification tests

The qualification of SMD - Inductances* is done according to AEC-Q200 - Rev. C - Table 5 (inductive components).

AEC-Q200 Tab. 5*

No.	Test	Condition (referenced at Tab. 5)	Notes
1	Physical Dimensions	JESD22 Method JB-100 and SUMIDA Components Spec.	
2	Electrical Characterization	AEC Q 200 and SUMIDA Components Spec	Temp.: -55°C / 25 °C / 125 °C
3	Solderability / Resistance to dissolution of metallization	J-STD-002	
4	Terminal Strength	AEC-Q200-006	1.8 kg for 60 sec. (except size 0603)
5	Board Flex	AEC-Q200-005	2 mm for 60 sec.
6	Resistance to Soldering Heat	J-STD-020	
7	High Temperature Exposure	MIL-STD-202 Method 108	T = 125 °C (t = 1000 hrs.)
8	Temperature Cycling / Thermal Shock	MIL-STD-202 Method 107 JESD22 Method JA-104	T = -55 / 125 °C (1000 cycles)
9	Biased Humidity	MIL-STD-202 Method 103	85 °C / 85% RH (t = 1000 hrs.)
10	Mechanical Shock	MIL-STD-202 Method 213	Condition C
11	Vibration	MIL-STD-202 Method 204	5 g and condition H
12	ESD	AEC-Q200-002	
13	Resistance to Solvents	MIL-STD-202 Method 215	
14	Operational Life	MIL-PRF-27	T = 125 °C (t = 1000 hrs. with rated current)
15	Moisture Resistance	MIL-STD-202 Method 106	
16	Moisture Sensitivity (MSL)	J-STD-020	
17	Sn Whisker	JESD22 Method A104 JESD 201	

* Gilt nicht für Serien 5206, 5208, 5501 / not valid for series 5206, 5208, 5501.

Aufbau

Chipspulen - drahtgewickelt
0603 / 0805 / 1008 / 1206

- Quaderförmiger Spulenkörper aus Keramik- bzw. Ferritmaterial je nach Induktivitätswert
- Zwei lötfähig metallisierte Kontaktierungsflächen aus AgPdPt (Standard) / AgPd/Ni/Sn (Spezial)
- Kupferlackdraht-Wicklung
- Wicklungsenden auf den Kontaktierungsflächen verschweißt

Bauform mit vergossenen Windungen:

Wicklung mit mechanisch und thermisch hochbeständiger sowie elektrisch neutraler Kunststoffmasse geschützt, die gleichzeitig die Windungen auf dem Spulenkörper fixiert.

Constructional Feature

Chip Coils - wire-wound
0603 / 0805 / 1008 / 1206

- Coil body of ceramic or ferrite material according to inductance value
- Two solderable metallized terminations of AgPdPt (Standard) / AgPd/Ni/Sn (Special)
- Wound with enamelled copper wire
- Wire ends welded onto the terminations

Type with coated windings:

Windings are protected by a mechanically and thermally highly constant as well as electrically neutral plastic material which also fixes the windings in position.

Messgeräte

Chipspulen - lasergewendelt 0603:		Chip Coils - laser-trimmed 0603:	
Induktivität L: Meßaufnahme:	Impedanz-Analysator 4291A Agilent 16196A	Inductance L: Test Fixture:	Impedance Analyzer 4291A Agilent 16196A
Güte Q: Meßaufnahme:	Impedanz-Analysator 4291A Agilent 16196A	Quality Factor Q: Test Fixture:	Impedance Analyzer 4291A Agilent 16196A
R_{DC} :	gemessen bei 20 °C	R_{DC} :	measured at 20 °C
f_{res} :	Netzwerk Analysator 8720D	f_{res} :	Network Analyzer 8720D

Chipspulen - drahtgewickelt 0603		Chip Coils - wire-wound 0603:	
Induktivität L und Güte Q:		Inductance L and Quality Factor Q:	
RF LCR Meter: Messaufnahme:	4286 A Agilent 16193 A	RF LCR Meter: Test Fixture:	4286 A Agilent 16193 A
Resonanzfrequenz f_{res} :		Resonance Frequency f_{res} :	
Netzwerk Analysator: Messaufnahme nach CECC:	8753E 1 mm Pad-Abstand	Network Analyzer: Test Fixture acc. to CECC:	8753E 1 mm pad distance
R_{DC} : Digital Multimeter: Messaufnahme:	gemessen bei 20 °C Burstest Resistomat 2329 4-pol-Messung	R_{DC} : Digital Multimeter: Test Fixture:	measured at 20 °C Burstest Resistomat 2329 4 pole measure

Chipspulen - drahtgewickelt 0805:

Induktivität L und Güte Q:

RF LCR Meter: 4286 A
Messaufnahme: Agilent 16193 A

Resonanzfrequenz f_{res} :

Netzwerk Analysator: 8753E
Messaufnahme nach CECC: 1 mm Pad-Abstand

R_{DC} : gemessen bei 20 °C
Digital Multimeter: Burster Resistomat 2329
Messaufnahme: 4-pol-Messung

Chip Coils - wire-wound 0805:

Inductance L and Quality Factor Q:

RF LCR Meter: 4286 A
Test Fixture: Agilent 16193 A

Resonance Frequency f_{res} :

Network Analyzer: 8753E
Test Fixture acc. to CECC: 1 mm pad distance

R_{DC} : measured at 20 °C
Digital Multimeter: Burster Resistomat 2329
Test Fixture: 4 pole measure

Chipspulen - drahtgewickelt 1008

Induktivität L und Güte Q:

RF LCR Meter: 4287 A
Messaufnahme: Agilent 16093 A + STCO 5135

Resonanzfrequenz f_{res} :

Netzwerk Analysator: 8753E
Messaufnahme nach CECC: 1 mm Pad-Abstand

R_{DC} : gemessen bei 20 °C
Digital Multimeter: Burster Resistomat 2329
Messaufnahme: 4-pol-Messung

Chip Coils - wire-wound 1008::

Inductance L and Quality Factor Q:

RF LCR Meter: 4287 A
Test Fixture: Agilent 16093 A + STCO 5135

Resonance Frequency f_{res} :

Network Analyzer: 8753E
Test Fixture acc. to CECC: 1 mm pad distance

R_{DC} : measured at 20 °C
Digital Multimeter: Burster Resistomat 2329
Test Fixture: 4 pole measure

Chipspulen - drahtgewickelt 1206

Induktivität L und Güte Q:

RF LCR Meter: 4287 A
Messaufnahme: Agilent 16093 A + STCO 5135

Resonanzfrequenz f_{res} :

Netzwerk Analysator: 8753E
Messaufnahme nach CECC: 1 mm Pad-Abstand

R_{DC} : gemessen bei 20 °C
Digital Multimeter: Burster Resistomat 2329
Messaufnahme: 4-pol-Messung

Chip Coils - wire-wound 1206:

Inductance L and Quality Factor Q:

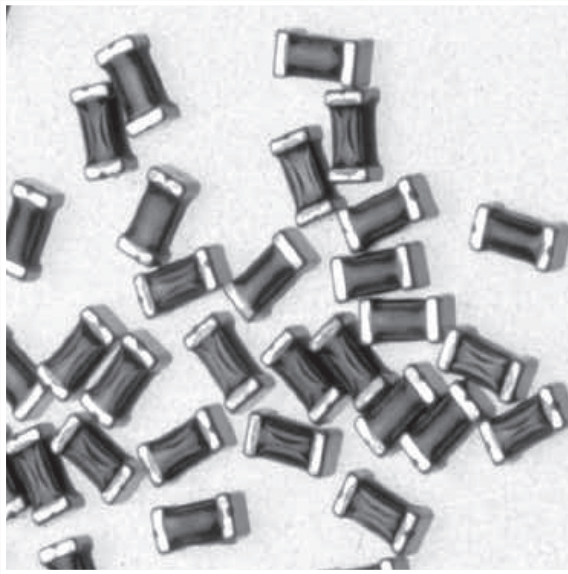
RF LCR Meter: 4287 A
Test Fixture: Agilent 16093 A + STCO 5135

Resonance Frequency f_{res} :

Network Analyzer: 8753E
Test Fixture acc. to CECC: 1 mm pad distance

R_{DC} : measured at 20 °C
Digital Multimeter: Burster Resistomat 2329
Test Fixture: 4 pole measure

0603 (1608) lasergewendelt
0603 (1608) laser-trimmed



Allgemeine Eigenschaften zu den lasergewendelten SMD-Spulen Bauform 0603 / Baureihe 5516

SMD-Spulen aus galvanisch verkupferten Keramik-Körnern. Die Anschlüsse haben eine Ni-Sperrschicht und als lötfähige Oberfläche Reinzinn. Die Windungen werden durch Trennen der Metallisierung mittels Laser erzeugt und sind zum Schutz vollständig mit Lack umhüllt.

Die Lieferung erfolgt gegurtet auf Rollen für automatische Bestückung.

Typische Anwendungen sind Resonanzschaltkreise oder Impedanzanpassung in Video-Kameras, Mobiltelefonen und Antennenverstärkern usw.

Bestellhinweise:

Erklärungen des Artikelnummern-Schlüssels

General Characteristics of Laser-trimmed SMD Inductors Size 0603 Series 5516

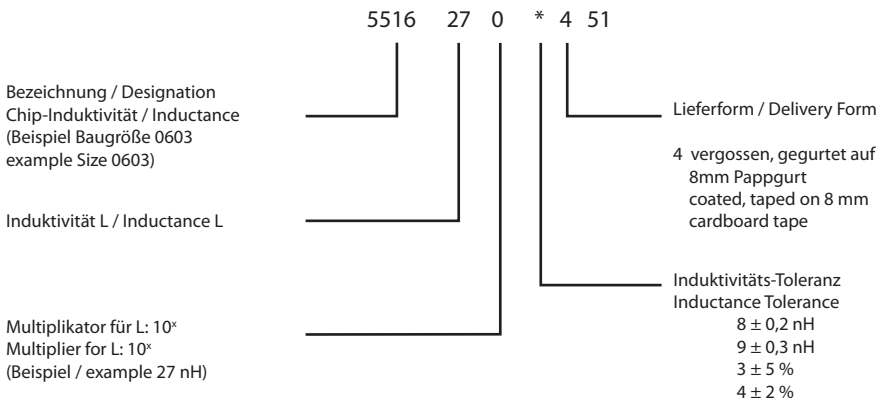
Miniature SMD-inductors on gal. copper-plated ceramic cores with tinned Ni barrier layer terminations and pure tin as solderable surface. The windings are generated by laser cutting and are - for protection - completely coated.

Delivery on tape and reel for automatic pick and place.

Typical applications are resonant circuits or impedance matching for video cameras, mobile telephones and antenna amplifiers etc.

Ordering Instructions:

Explanations of Part Code



Verpackungseinheit 0603:
Packing Unit 0603:

Rollen Ø 180 mm, 4.000 Stück
Reels Ø 180 mm, 4,000 pcs.

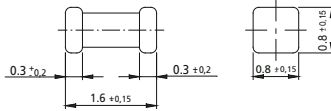
Bestellbeispiel / Ordering examples:

Chipspule / Chip Coil 0603, laser 82 nH, Tol. 5 %
vergossen gegurtet
coated, tape & reel

= 5516 820 3451

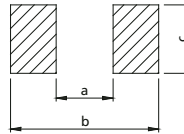
Technische Informationen Baugröße 0603 / Baureihe 5516:

Bauteilabmessungen und
Pad-Layout-Empfehlung



Technical Details Size 0603 / Series 5516:

Component Dimensions and
Pad Layout Recommendation



a	b	c
0,8...1,0	2,0...2,6	0,7...0,9

Maße / Dimensions [mm]

Elektrische Eigenschaften Baugröße 0603 / Baureihe 5516:

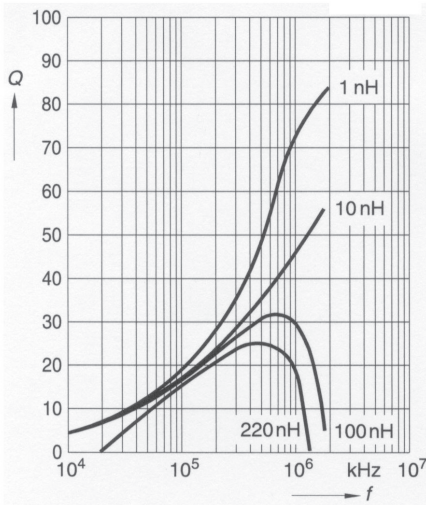
Electrical Parameters Size 0603 / Series 5516:

Artikel-Nr.	L	Q_{min}	Q_{typ}	f_r	$f_{res min}$	$R_{DC max}$	$I_{N max}$	Tol.
Order No.	[nH]		@ 800 MHz	[MHz]	[MHz]	[mΩ]	[mA]	[%]
5516 010 ** 51	1	7	60	100	16000	20	1800	±0,2 / 0,3 nH
5516 012 ** 51	1,2	8	60	100	15000	25	1800	±0,2 / 0,3 nH
5516 015 ** 51	1,5	8	50	100	13000	30	1500	±0,2 / 0,3 nH
5516 018 ** 51	1,8	12	50	100	12000	33	1500	±0,2 / 0,3 nH
5516 022 ** 51	2,2	14	50	100	10000	35	1500	±0,2 / 0,3 nH
5516 027 ** 51	2,7	14	40	100	10000	40	1400	±0,2 / 0,3 nH
5516 033 ** 51	3,3	14	40	100	9000	60	1200	±0,2 / 0,3 nH
5516 039 ** 51	3,9	14	40	100	8000	65	1100	±0,2 / 5 %
5516 047 ** 51	4,7	14	40	100	7000	100	800	±0,2 / 5 %
5516 056 ** 51	5,6	14	40	100	6000	150	700	±0,2 / 5 %
5516 068 ** 51	6,8	14	40	100	6000	150	700	±0,2 / 5 %
5516 082 ** 51	8,2	14	40	100	6000	180	650	±0,2 / 5 %
5516 100 ** 51	10	14	40	100	5000	200	600	2 % / 5 %
5516 120 ** 51	12	14	40	100	5000	350	450	2 % / 5 %
5516 150 ** 51	15	14	40	100	4500	400	420	2 % / 5 %
5516 180 ** 51	18	14	40	100	4000	450	400	2 % / 5 %
5516 220 ** 51	22	14	40	100	4000	500	360	2 % / 5 %
5516 270 ** 51	27	14	35	100	3000	550	350	2 % / 5 %
5516 330 ** 51	33	14	35	100	3000	600	300	2 % / 5 %
5516 390 ** 51	39	14	35	100	2000	800	270	2 % / 5 %
5516 470 ** 51	47	14	35	100	2500	950	250	2 % / 5 %
5516 560 ** 51	56	14	35	100	2500	1200	230	2 % / 5 %
5516 680 ** 51	68	14	35	100	2000	1300	220	2 % / 5 %
5516 820 ** 51	82	14	35	100	2000	1500	200	2 % / 5 %
5516 101 ** 51	100	14	30	100	1800	1800	160	2 % / 5 %
5516 121 ** 51	120	5	30	25,2	1800	3000	130	2 % / 5 %
5516 151 ** 51	150	5	30	25,2	1600	5000	120	2 % / 5 %
5516 181 ** 51	180	4	25	25,2	1400	6000	110	2 % / 5 %
5516 221 * 51	220	4	25	25,2	1300	7000	110	2 % / 5 %

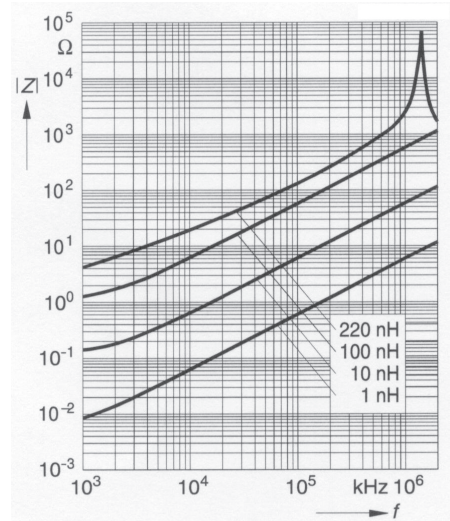
Alle Werte auf Al_2O_3 - Kern
Klimakategorie gemäß DIN IEC 68-1: 55 / 125 / 56
Messgeräte siehe Allgemeinen Teil

All values on Al_2O_3 - core
Climatic category acc. to DIN IEC 68-1: 55 / 125 / 56
Test Equipment see General Information

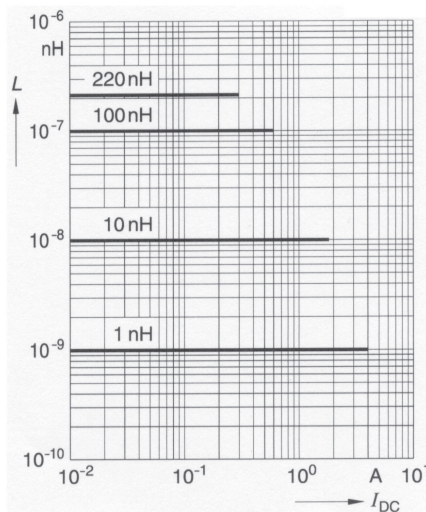
Güte Q über Frequenz f
Q-Factor vs. Frequency f



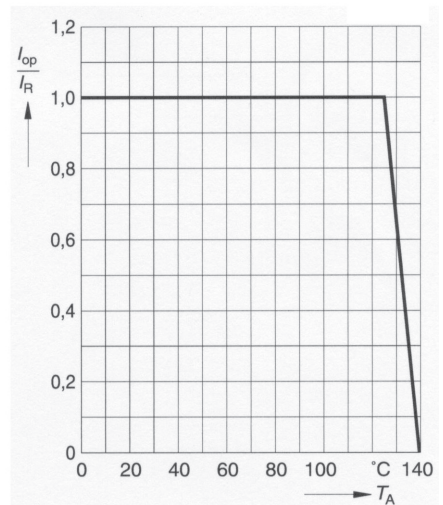
Impedanz |Z| über Frequenz f
Impedance |Z| vs. frequency f



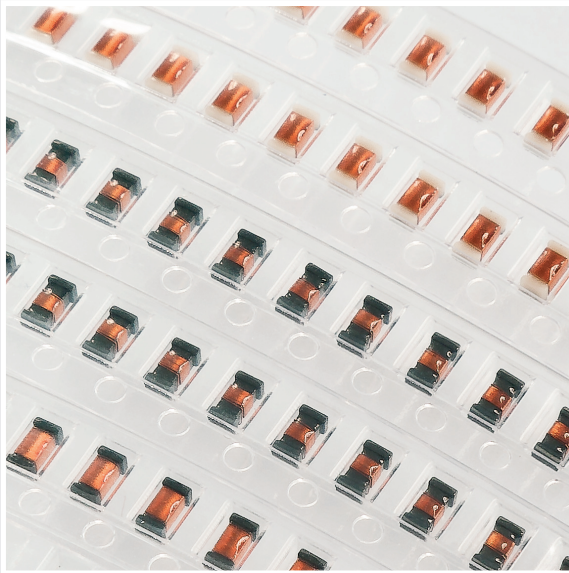
Induktivität L über Gleichstrom I_{DC}
Inductance L vs DC Current



I_{op}/I_R über Umgebungstemperatur T_A
 I_{op}/I_R vs ambient temperature T_A



0603 (1608) drahtgewickelt (AgPd/Ni/Sn Metallisierung)
0603 (1608) wire-wound (AgPd/Ni/Sn Metallisation)



Allgemeine Eigenschaften zu den drahtgewickelten SMD-Spulen Bauform 0603 / Baureihe 5406

SUMIDA Components erweitert sein Spektrum der drahtgewickelten Chipspulen der Baugröße 0603. Auf Keramikkörper sind nun Induktivitäten von 1,5 nH bis 470 nH verfügbar.

Diese Induktivitätswerte werden auf SUMIDA Components-Keramikkörpern gewickelt, wodurch besonders hohe Resonanzfrequenzen bzw. Güten spezifiziert werden können. Dadurch eignen sie sich für Applikationen mit besonderen Ansprüchen z.B. für

HF-Technik
Antennenverstärker
Tuner, Basisstationen oder
SAT-Receiver

Zusätzlich bietet SUMIDA Components nun auch SMD-Spulen der Bauform 0603 gewickelt auf einem Ferritkern an. Hier sind Induktivitäten von 470 nH bis 2700 nH verfügbar.

Anfragen nach Sonderinduktivitäten oder -toleranzen werden auf Machbarkeit überprüft.

General Characteristics of Wire-wound SMD Inductors Size 0603 / Series 5406

SUMIDA Components' extended the programme of existing wire-wound chip inductors size 0603. On ceramic bodies there are a wide range of inductances available from 1,5 nH to 470 nH. All inductance values are wound on SUMIDA Components ceramic bodies which perform extraordinary high resonance frequencies and quality factors. Therefore, they are suited for applications with special requirements as for:

RF technique
Antenna Amplifiers
Tuners, Base Stations or
SAT Receivers

Additional SUMIDA Components offers now the SMD inductors size 0603 wired on a ferrite body. Here are inductances from 470nH to 2700 nH available.

Feasibility of special inductances or tolerances are tested on request.

	Symbol Symbol	Material des Spulenkerms Material of the coil core Keramik / Ceramic	Material des Spulenkerms Material of the coil core Ferrit / Ferrite
Induktivität Inductance	L	1,5 ... 470 nH	470 ... 2700 nH
Toleranz Tolerance	-	2/5/10/20 % ¹⁾	2/5/10/20 % ¹⁾
Minimale Güte Minimum Q-factor	Q _{min}	22 ... 45	12
Eigenresonanzfrequenz Self resonance frequency	f _{res, min}	> 6000 ... 700 MHz	650 ... 260 MHz
Max. Gleichstromwiderstand Max. DC resistance	R _{DC, max}	25 ... 6200 mΩ	400 ... 4000 mΩ
Nennstrom (bez. auf 85 °C) Nominal Current (ref. To 85 °C)	I _{rated}	1000 ... 80 mA ²⁾	460 ... 180 mA ²⁾
Zulässiger Betriebstemperaturbereich permissible operating temperature range	-	- 55 ... 125° C	- 55 ... 125° C

¹⁾ Standard-Toleranzen - engere Toleranzen auf Anfrage
Standard tolerances - tighter tolerances on request

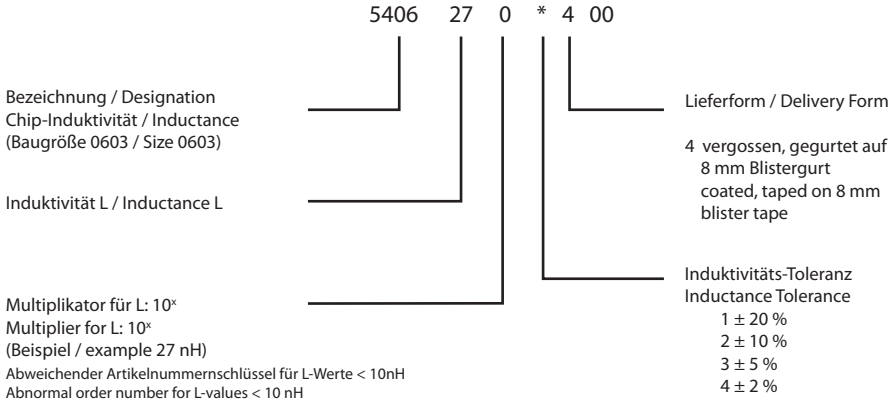
²⁾ Nennstrom (max) bis 85° C Umgebungstemperatur
maximum rated current at ambient temperature 85° C

Bestellhinweise:

Erklärung des Artikelnummern-Schlüssels

Ordering Instructions:

Explanation of Part Code



Verpackungseinheit 0603:

Packing Unit 0603:

Rollen Ø 180 mm, 4.000 Stück

Reels Ø 180 mm, 4.000 pcs.

Bestellbeispiel / Ordering examples:

Chipspule / Chip Coil 0603, 270 nH, Tol. 5 %

vergossen gegurtet

coated, tape & reel

= 5406 271 34 00

Chipspule / Chip Coil 0603, 3,6 nH, Tol. 10 %

vergossen gegurtet

coated, tape & reel

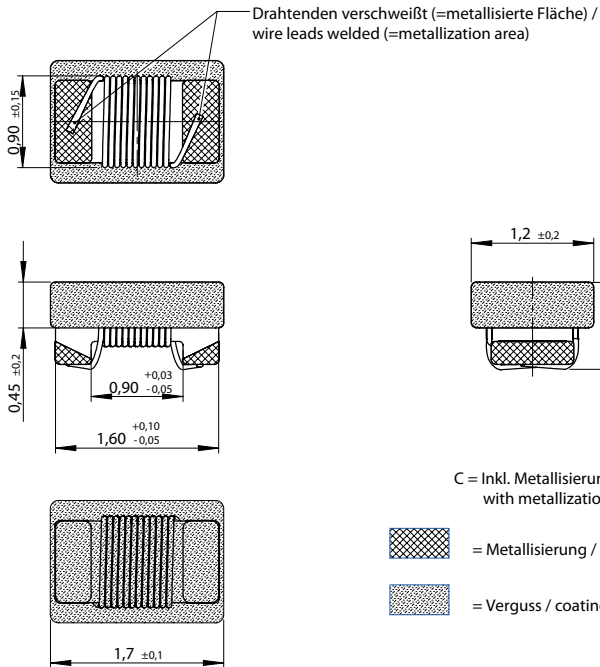
= 5406 036 24 00

Technische Informationen Baugröße 0603 / Baureihe 5406 drahtgewickelt:

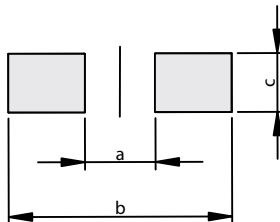
Bauteilabmessungen und Pad-Layout-Empfehlung

Technical Details Size 0603 / Series 5406 wire-wound:

Component Dimensions and Pad Layout Recommendation



Pad-Layout-Empfehlung / Pad Layout Recommendation



a	b	c
0,8...1,0	2,0...2,5	0,7...1,0

Maße / Dimensions (mm)

Elektrische Eigenschaften
Baugröße 0603 / Baureihe 5406
drahtgewickelt:

Electrical Parameters
Size 0603 / Series 5406
wire-wound:

Artikel-Nr.	L	Q _{min}	Q _{typ}	f _{LQ}	f _{res min}	R _{DC max}	I _{rated max}	Tol.
Order No.	[nH]		@ 800 MHz	[MHz]	[MHz]	[mΩ]	[mA]	[%]
5406 015 *4 00	1,5	22	45	250	6000	25	1000	10/20
5406 018 *4 00	1,8	22	35	250	6000	35	900	10/20
5406 033 *4 00	3,3	30	55	250	6000	40	800	10/20
5406 036 *4 00	3,6	35	50	250	6000	35	900	10/20
5406 039 *4 00	3,9	35	50	250	6000	35	900	10/20
5406 047 *4 00	4,7	28	45	250	6000	75	620	10/20
5406 056 *4 00	5,6	35	60	250	6000	40	840	5/10/20
5406 068 *4 00	6,8	40	70	250	5600	35	890	5/10/20
5406 082 *4 00	8,2	40	55	250	5500	60	700	5/10/20
5406 087 *4 00	8,7	35	70	250	5300	60	700	5/10/20
5406 100 *4 00	10	45	80	250	5000	45	780	2/5/10/20
5406 120 *4 00	12	40	70	250	4100	90	560	2/5/10/20
5406 150 *4 00	15	45	80	250	3300	55	710	2/5/10/20
5406 180 *4 00	18	45	75	250	3700	90	560	2/5/10/20
5406 220 *4 00	22	45	70	250	3100	135	450	2/5/10/20
5406 270 *4 00	27	45	70	250	2900	115	500	2/5/10/20
5406 330 *4 00	33	45	70	250	2550	115	490	2/5/10/20
5406 390 *4 00	39	45	65	250	2150	120	480	2/5/10/20
5406 470 *4 00	47	40	55	200	2050	200	380	2/5/10/20
5406 560 *4 00	56	40	50	200	2000	290	310	2/5/10/20
5406 680 *4 00	68	40	50	200	1700	360	280	2/5/10/20
5406 820 *4 00	82	35	60	150	1700	590	220	2/5/10/20
5406 101 *4 00	100	35	50	150	1550	890	180	2/5/10/20
5406 121 *4 00	120	35	50	150	1300	1100	160	2/5/10/20
5406 151 *4 00	150	30	40	100	1200	1200	150	2/5/10/20
5406 181 *4 00	180	30	35	100	1150	1300	140	2/5/10/20
5406 221 *4 00	220	30	30	100	1050	1900	120	2/5/10/20
5406 271 *4 00	270	30	-	100	990	2100	115	2/5/10/20
5406 331 *4 00	330	30	-	100	890	2900	95	2/5/10/20
5406 391 *4 00	390	30	-	100	810	4000	80	2/5/10/20
5496 471 *4 00	470	30	-	100	700	6200	80	2/5/10/20
5406 471 *4 00	470	12	-	7,9	650	400	460	2/5/10/20
5406 561 *4 00	560	12	-	7,9	535	410	360	2/5/10/20
5406 681 *4 00	680	12	-	7,9	510	580	330	2/5/10/20
5406 821 *4 00	820	12	-	7,9	470	780	320	2/5/10/20
5406 102 *4 00	1000	12	-	7,9	400	1100	280	2/5/10/20
5406 122 *4 00	1200	12	-	7,9	390	1160	230	2/5/10/20
5406 152 *4 00	1500	12	-	7,9	340	1580	220	2/5/10/20
5406 182 *4 00	1800	12	-	7,9	310	2340	190	2/5/10/20
5406 222 *4 00	2200	12	-	7,9	280	3320	185	2/5/10/20
5406 272 *4 00	2700	12	-	7,9	260	4000	180	2/5/10/20

Keramik / Ceramic

Keramik / Ceramic

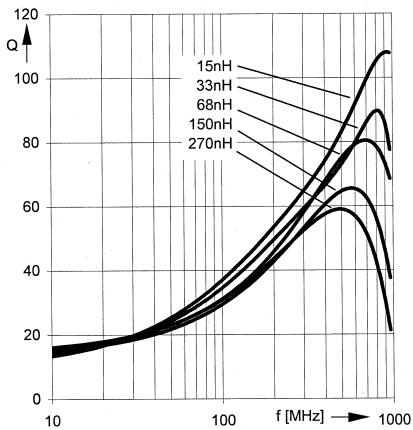
Ferrit / Ferrite

Ferrit / Ferrite

Elektrische Eigenschaften Baugröße 0603 / Baureihe 5406 drahtgewickelt:

Güte Q über Frequenz f
Q factor vs. frequency f

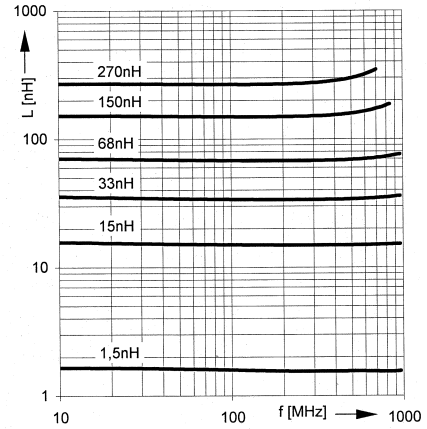
Spule auf Keramikkörper



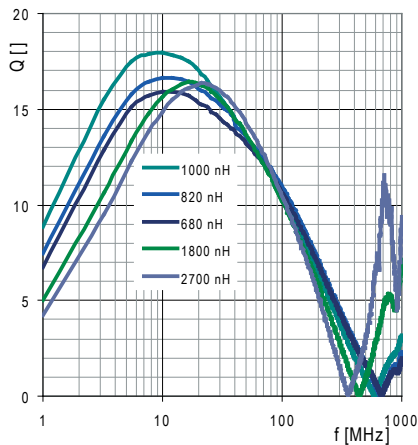
Electrical Parameters Size 0603 / Series 5406 wire-wound:

Induktivität L über Frequenz f
Inductance L vs. frequency f

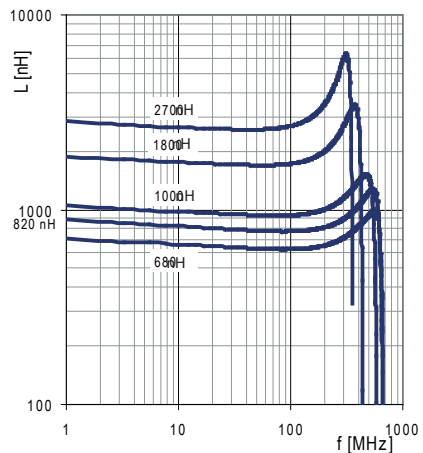
Coil on ceramic body



Spule auf Ferritkörper



Coil on ferrite body

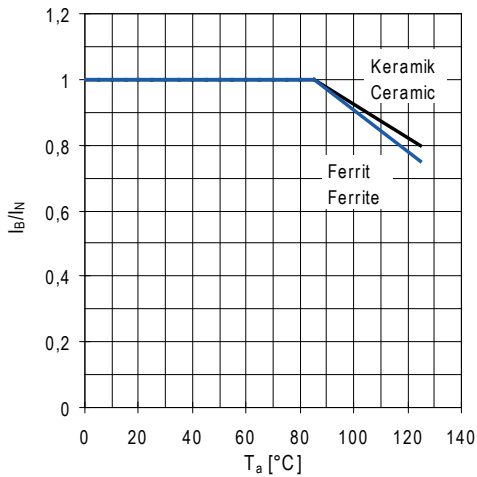


Elektrische Eigenschaften
Baugröße 0603 / Baureihe 5406
drahtgewickelt:

Electrical Parameters
Size 0603 / Series 5406
wire-wound:

Empfohlene Strombelastbarkeit $I_B/I_{N, 85^\circ\text{C}}$
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur T_a

Recommended Current-carrying capacity $I_{op}/I_{R, 85^\circ\text{C}}$
depending on the ambient temperature T_a



„E“ Serie - 0603 (1608) für SM-Technologie
„E“ Series - 0603 (1608) for SM-Technology



Allgemeine Eigenschaften zu den drahtgewickelten SMD-Spulen Bauform 0603 / Baureihe 5206

Diese Baureihe zeichnet sich durch ein exzellentes Preis-/ Leistungsverhältnis aus. Für Systemlieferanten der Elektronikindustrie bietet unsere „E-Serie“ eine sehr kosteneffiziente sowie zuverlässige induktive Komponentenlösung zur Massenproduktion von elektronischen Schaltungen (Non-Automotive Applikationen).

Eigenschaften:

- Kleine Bauformen für SMT
- Stabile Induktivität auch bei hohen Frequenzen
- Eng tolerierte Induktivitäten
- Niedriger Gleichstromwiderstand
- Betriebstemperaturbereich -40 °C bis +85 °C

Mögliche Anwendungsgebiete:

- Antennenverstärker
- Mobile Telefone (GSM etc.)
- Global Positioning Systems (GPS)
- Digitalkameras
- HDD (Hard Disk Drives)
- etc.

General Characteristics of Wire-wound SMD Inductors Size 0603 / Series 5206

This series is characterised by an excellent price/performance ratio. The “E” series SMT inductors are highly cost effective and highly reliable inductive component solutions for mass production of electronic circuits for smart system suppliers of the electronic industry (Non-automotive applications).

Features:

- small sizes for SMT
- rugged inductance even in high frequencies
- tight tolerances
- low DC resistance
- operating temperature range -40 °C to +85 °C

Applications:

- antenna amplifier
- mobile phones (GSM etc.)
- Global Positioning Systems (GPS)
- digital cameras
- HDD (Hard Disk Drives)
- etc.

	Symbol Symbol	Material des Spulenkerens Material of the coil core	Material des Spulenkerens Material of the coil core
		Keramik / Ceramic	Ferrit / Ferrite
Induktivität Inductance	L	1,5 ... 470 nH	470 ... 2700 nH
Toleranz Tolerance	-	2/5/10/20 % ¹⁾	2/5/10/20 % ¹⁾
Minimale Güte Minimum Q-factor	Q _{min}	16 ... 42	12
Eigenresonanzfrequenz Self resonance frequency	f _{res, min}	> 6000 ... 700 MHz	600 ... 200 MHz
Max. Gleichstromwiderstand Max. DC resistance	R _{DC, max}	30 ... 6300 mΩ	430 ... 4040 mΩ
Nennstrom (bez. auf 85 °C) Nominal Current (ref. To 85 °C)	I _{rated}	2200 ... 100 mA ²⁾	440 ... 160 mA ²⁾
Zulässiger Betriebstemperaturbereich permissible operating temperature range	-	- 40 ... 85° C	

¹⁾ Standard-Toleranzen - engere Toleranzen auf Anfrage
Standard tolerances - tighter tolerances on request

²⁾ Nennstrom (max) bis 85° C Umgebungstemperatur
maximum rated current at ambient temperature 85° C

Bestellhinweise:

Erklärung des Artikelnummern-Schlüssels

Ordering Instructions:

Explanation of Part Code

	5206	27	0	*	4	00	
Bezeichnung / Designation Chip-Induktivität / Inductance (Baugröße 0603 / Size 0603)							Lieferform / Delivery Form
Induktivität L / Inductance L							4 vergossen, gegurtet auf 8 mm Blistergurt coated, taped on 8 mm blister tape
Multiplikator für L: 10 ^x Multiplier for L: 10 ^x (Beispiel / example 27 nH) Abweichender Artikelnummernschlüssel für L-Werte < 10nH Abnormal order number for L-values < 10 nH							Induktivitäts-Toleranz Inductance Tolerance 1 ± 20 % 2 ± 10 % 3 ± 5 % 4 ± 2 %

Verpackungseinheit 0603:

Rollen Ø 180 mm, 4.000 Stück

Packing Unit 0603:

Reels Ø 180 mm, 4.000 pcs.

Bestellbeispiel / Ordering examples:

Chipspule / Chip Coil 0603, 270 nH, Tol. 5 %

vergossen gegurtet

coated, tape & reel

= 5206 271 3400

Chipspule / Chip Coil 0603, 3.6 nH, Tol. 10 %

vergossen gegurtet

coated, tape & reel

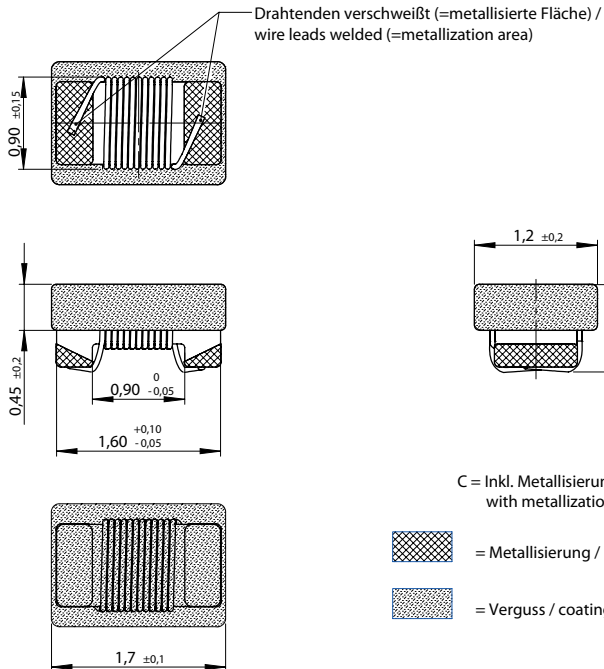
= 5206 036 2400

Technische Informationen
Baugröße 0603 / Baureihe 5206
drahtgewickelt:

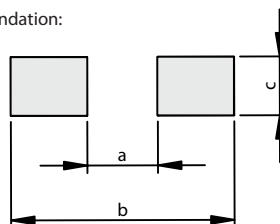
Bauteilabmessungen und Pad-Layout-Empfehlung

Technical Details
Size 0603 / Series 5206
wire-wound:

Component Dimensions and Pad Layout Recommendation



Layoutempfehlung / Layout recommendation:



a	b	c
0,8....1,0	2,0....2,5	0,7....1,0

Maße / Dimensions (mm)

Elektrische Eigenschaften
Baugröße 0603 Keramik / Baureihe 5206
E-Serie:

Electrical Parameters
Size 0603 ceramic / Series 5206
E-Series:

Artikel-Nr.	L	Q _{min}	f _{LQ}	f _{res.min}	R _{DC,max}	I _{rated,max}	Tol.
Order No.	[nH]		[MHz]	[MHz]	[mΩ]	[mA]	[%]
5206 015 *4 00	1,5	20	250	>6000	30	2200	10/20
5206 018 *4 00	1,8	16	250	>6000	50	1000	10/20
5206 033 *4 00	3,3	25	250	5400	40	1300	10/20
5206 036 *4 00	3,6	30	250	5400	40	1300	10/20
5206 039 *4 00	3,9	30	250	5400	40	1300	10/20
5206 047 *4 00	4,7	22	250	5300	120	900	10/20
5206 056 *4 00	5,6	30	250	6000	45	1500	5/10/20
5206 068 *4 00	6,8	38	250	6000	50	1500	5/10/20
5206 082 *4 00	8,2	35	250	6000	90	1100	5/10/20
5206 087 *4 00	8,7	35	250	5500	70	1400	5/10/20
5206 100 *4 00	10	40	250	5200	65	1400	2/5/10/20
5206 120 *4 00	12	38	250	4500	70	1400	2/5/10/20
5206 150 *4 00	15	38	250	3300	80	1400	2/5/10/20
5206 180 *4 00	18	42	250	3600	95	1300	2/5/10/20
5206 220 *4 00	22	42	250	3000	120	1000	2/5/10/20
5206 270 *4 00	27	42	250	2600	130	900	2/5/10/20
5206 330 *4 00	33	42	250	2400	135	900	2/5/10/20
5206 390 *4 00	39	40	250	2200	150	850	2/5/10/20
5206 470 *4 00	47	38	200	2100	230	750	2/5/10/20
5206 560 *4 00	56	38	200	1900	280	700	2/5/10/20
5206 680 *4 00	68	38	200	1700	320	650	2/5/10/20
5206 820 *4 00	82	34	150	1600	470	520	2/5/10/20
5206 101 *4 00	100	34	150	1400	550	500	2/5/10/20
5206 121 *4 00	120	34	150	1400	830	450	2/5/10/20
5206 151 *4 00	150	28	100	1250	950	400	2/5/10/20
5206 181 *4 00	180	28	100	1050	1300	320	2/5/10/20
5206 221 *4 00	220	25	100	1000	1700	240	2/5/10/20
5206 271 *4 00	270	25	100	970	2600	220	2/5/10/20
5206 331 *4 00	330	25	100	800	2850	200	2/5/10/20
5206 391 *4 00	390	25	100	800	3800	170	2/5/10/20
5296 471 *400	470	30	100	700	6300	100	2/5/10/20
5206 471 *4 00	470	12	7,9	650	430	440	2/5/10/20
5206 561 *4 00	560	12	7,9	535	440	340	2/5/10/20
5206 681 *4 00	680	12	7,9	510	610	310	2/5/10/20
5206 821 *4 00	820	12	7,9	470	820	300	2/5/10/20
5206 102 *4 00	1000	12	7,9	400	1150	260	2/5/10/20
5206 122 *4 00	1200	12	7,9	390	1200	210	2/5/10/20
5206 152 *4 00	1500	12	7,9	340	1600	200	2/5/10/20
5206 182 *4 00	1800	12	7,9	310	2360	170	2/5/10/20
5206 222 *4 00	2200	12	7,9	280	3350	165	2/5/10/20
5206 272 *4 00	2700	12	7,9	260	4040	160	2/5/10/20

Keramik / Ceramic

Keramik / Ceramic

Ferrit / Ferrite

Ferrit / Ferrite

Elektrische Eigenschaften
Baugröße 0603 Keramik / Baureihe 5206
E-Serie:

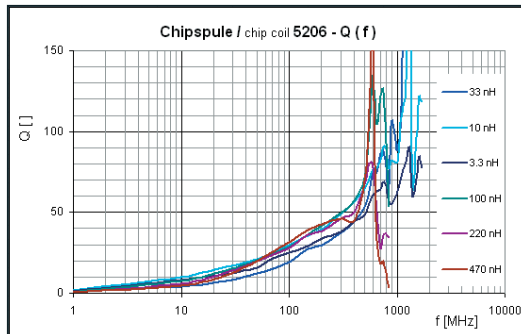
Electrical Parameters
Size 0603 ceramic / Series 5206
E-Series:

Güte Q über Frequenz f

Q-Factor vs. Frequency f

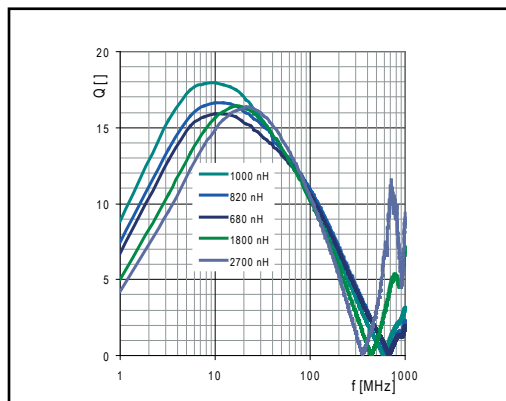
Spule auf Keramikkörper

Coil on ceramic body



Spule auf Ferritkörper

Coil on ferrite body



Elektrische Eigenschaften
Baugröße 0603 Keramik / Baureihe 5206
E-Serie:

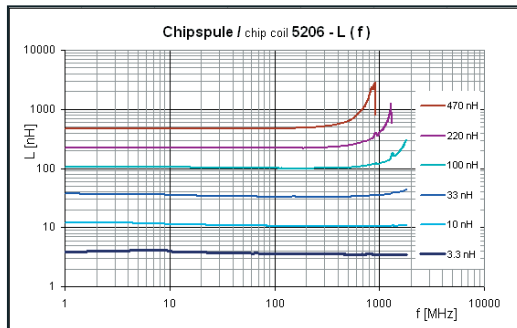
Induktivität L über Frequenz f

Spule auf Keramikkörper

Electrical Parameters
Size 0603 ceramic / Series 5206
E-Series:

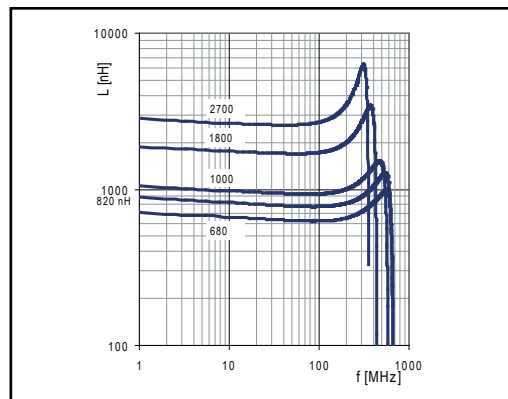
Inductance L vs. Frequency f

Coil on ceramic body

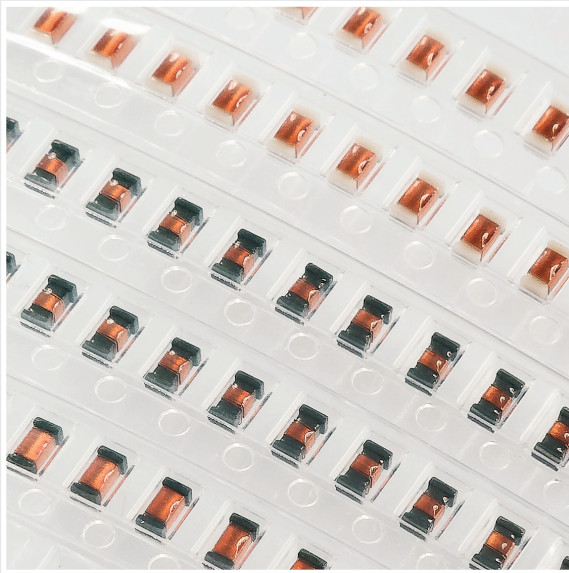


Spule auf Ferritkörper

Coil on ferrite body



0805 (2012) drahtgewickelt (AgPd/Ni/Sn Metallisierung)
0805 (2012) wire-wound (AgPd/Ni/Sn Metallisation)



Allgemeine Eigenschaften und technische Informationen zu den drahtgewickelten SMD-Spulen Bauform 0805 / Baureihe 5408

Die Baugröße 0805 zeichnet sich durch die Mischung von kleiner Abmessung und hervorragenden elektrischen Werten aus.

General Characteristics and Technical Information of wire-wound SMD Inductors Size 0805 / Series 5408

Size 0805 is characterized by the mixture of small dimensions and extraordinary electrical values.

	Symbol Symbol	Material des Spulenkerens / Material of the coil core	
		Keramik / Ceramic	Ferrit / Ferrite
Induktivität Inductance	L	2,7 ... 820 nH	680 ... 4700 nH
Toleranz Tolerance	-	2/5/10/20 % ¹⁾	2/5/10/20 % ¹⁾
Minimale Güte Minimum Q-factor	Q _{min}	20 ... 50	20
Eigenresonanzfrequenz Self resonance frequency	f _{res, min}	> 6000 ... 510 MHz	450 ... 150 MHz
Max. Gleichstromwiderstand Max. DC resistance	R _{DC, max}	30 ... 5000 mΩ	500 ... 3800 mΩ
Nennstrom (bez. auf 85 °C) Nominal Current (ref. To 85 °C)	I _N	1000 ... 75 mA ²⁾	250 ... 90 mA ²⁾
Zulässiger Betriebstemperaturbereich permissible operating temperature range	-	- 55 ... 125° C	

¹⁾ Standard-Toleranzen - engere Toleranzen auf Anfrage
Standard tolerances - tighter tolerances on request

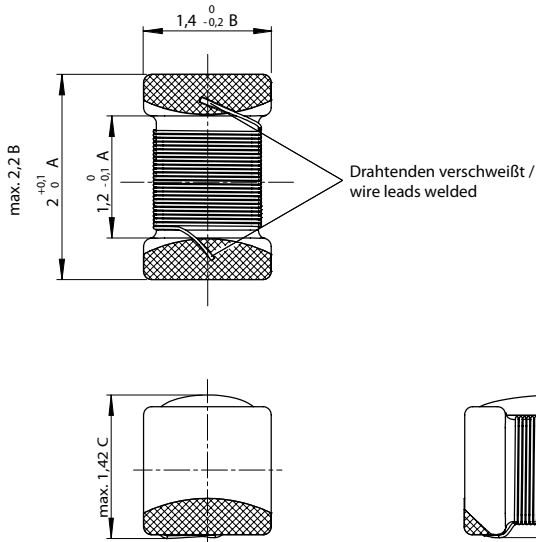
²⁾ Nennstrom (max) bis 85° C Umgebungstemperatur
maximum rated current at ambient temperature 85° C

Technische Informationen Baugröße 0805 / Baureihe 5408 drahtgewickelt:

Bauteilabmessungen und Pad-Layout-Empfehlung

Technical Details Size 0805 / Series 5408 wire-wound:

Component Dimensions and Pad Layout Recommendation



A = Abmessungen / core dimensions

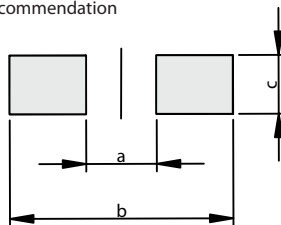
B = Inkl. Metallisierung und Wicklung / with metallization and winding

C = Inkl. Metallisierung, Wicklung und Verguss / with metallization, winding and coating



= Metallisierung / metallization

Layoutempfehlung / Layout recommendation



a	b	c
1,0...1,2	2,8 ...3,2	1,2 ... 1,5

Maße / Dimensions (mm)

Bestellhinweise:

Erklärung des Artikelnummern-Schlüssels

Ordering Instructions:

Explanation of Part Code

	5408	27	0	*	*	**	
Bezeichnung / Designation (Baugröße 0805 / Size 0805)							Verpackungseinheit gegurtet packing unit tape & reel
Induktivität L / Inductance L							00 = Rollen Ø 180 mm - 3.000 Stück Reels Ø 180 mm - 3.000 pcs.
Multiplikator für L: 10 ^x Multiplier for L: 10 ^x (Beispiel / example 27 nH)							03 = Rollen Ø 330 mm - 10.000 Stück Reels Ø 330 mm - 10.000 pcs.
Induktivitäts-Toleranz Inductance Tolerance							05 = Rollen Ø 180 mm - 500 Stück Reels Ø 180 mm - 500 pcs.
1 ± 20 %							Lieferform / Delivery Form
2 ± 10 %							2 unvergossen, gegurtet Standard, tape&reel
3 ± 5 %							4 vergossen, gegurtet coated, tape & reel
4 ± 2 %							

Bestellbeispiel / Ordering examples:

Chipspule / Chip Coil 0805, 270 nH, Tol. 5 %
 vergossen gegurtet (3.000 Stück)
 coated, tape & reel (3.000 pcs.) = 5408 271 3400

Elektrische Eigenschaften
Baugröße 0805 / Baureihe 5408
drahtgewickelt:

Electrical Parameters
Size 0805 / Series 5408
wire-wound:

Artikel-Nr.	L	Q _{min}	Q _{typ}	f _{LQ}	f _{res,min}	R _{DC,max}	I _{N,max}	Tol.
Order No.	[nH]		@ 800 MHz	[MHz]	[MHz]	[mΩ]	[mA]	[%]
5408 020 ***	2,7	20	50	250	6000	30	1000	20
5408 050 ****	5,6	25	60	250	6000	40	900	10/20
5408 060 ****	6,8	30	70	250	5500	50	800	10/20
5408 080 ****	8,2	35	75	250	5000	60	700	20
5408 100 ****	10	40	80	250	4500	60	700	5/10/20
5408 120 ****	12	40	85	250	4000	60	700	5/10/20
5408 150 ****	15	40	85	250	3500	70	670	5/10/20
5408 180 ****	18	45	90	250	3300	70	670	5/10/20
5408 220 ****	22	45	85	250	2600	90	600	5/10/20
5408 270 ****	27	50	90	250	2500	90	600	5/10/20
5408 330 ****	33	45	80	250	2150	120	520	5/10/20
5408 390 ****	39	50	90	250	2050	100	560	5/10/20
5408 470 ****	47	45	85	200	1900	130	500	2/5/10/20
5408 560 ****	56	45	60	200	1700	140	480	2/5/10/20
5408 680 ****	68	45	60	200	1550	190	410	2/5/10/20
5408 820 ****	82	40	60	150	1430	210	390	2/5/10/20
5408 101 ****	100	40	50	150	1310	260	350	2/5/10/20
5408 121 ****	120	40	45	150	1210	440	270	2/5/10/20
5408 151 ****	150	35	40	100	1120	440	270	2/5/10/20
5408 181 ****	180	35	30	100	1030	470	260	2/5/10/20
5408 221 ****	220	35	-	100	950	550	240	2/5/10/20
5408 271 ****	270	35	-	100	870	1000	180	2/5/10/20
5408 331 ****	330	35	-	100	800	1000	180	2/5/10/20
5408 391 ****	390	35	-	100	730	1900	130	2/5/10/20
5408 471 ****	470	35	-	100	660	2400	115	2/5/10/20
5408 561 ****	560	35	-	100	600	3200	100	2/5/10/20
5498 681 ****	680	35	-	100	550	3700	95	5/10
5498 821 ****	820	35	-	100	510	5000	75	5/10
5408 681 ****	680	20	-	25,2	450	500	250	2/5/10/20
5408 821 ****	820	20	-	25,2	400	550	240	2/5/10/20
5408 102 ****	1000	20	-	7,96	350	500	250	2/5/10/20
5408 122 ****	1200	20	-	7,96	300	650	220	2/5/10/20
5408 152 ****	1500	20	-	7,96	250	750	200	2/5/10/20
5408 182 ****	1800	20	-	7,96	250	850	190	2/5/10/20
5408 222 ****	2200	20	-	7,96	200	1700	130	2/5/10/20
5408 272 ****	2700	20	-	7,96	200	2000	120	2/5/10/20
5408 332 ****	3300	20	-	7,96	200	3300	100	2/5/10/20
5408 392 ****	3900	20	-	7,96	150	3600	95	2/5/10/20
5408 472 ****	4700	20	-	7,96	150	3800	90	2/5/10/20

Alle Werte < 680 nH auf Keramikkern
Die Werte 680 und 820 nH auf Keramik- und Ferritkern
Die Werte > 820 nH nur auf Ferritkern
Messgeräte siehe Allgemeine Hinweise

All values < 680 nH on ceramic core
The values 680 and 820 nH on ceramic and ferrite core
The values > 820 nH on ferrite core only
Test Equipment see General Information

Elektrische Eigenschaften
Baugröße 0805 / Baureihe 5408
drahtgewickelt:

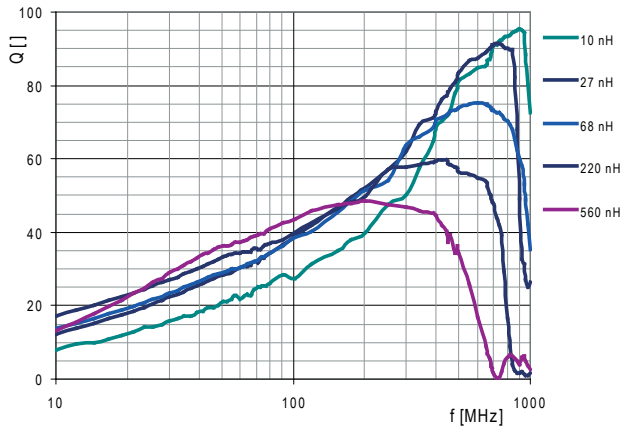
Electrical Parameters
Size 0805 / Series 5408
wire-wound:

Güte Q über Frequenz f

Q-Factor vs. Frequency f

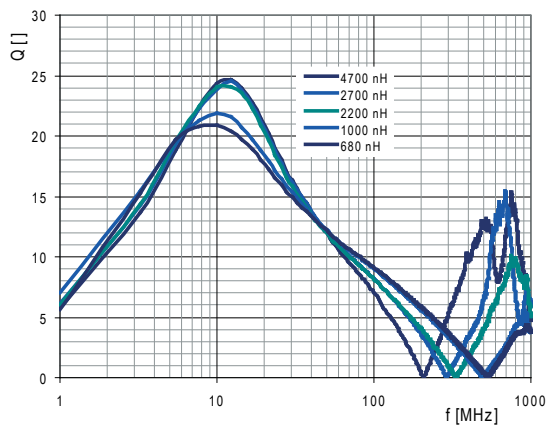
Spule auf Keramikkörper

Coil on ceramic body



Spule auf Ferritkörper

Coil on ferrite body



Elektrische Eigenschaften
Baugröße 0805 / Baureihe 5408
drahtgewickelt:

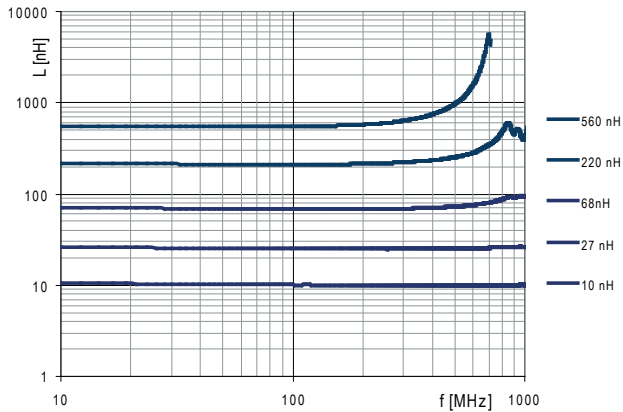
Electrical Parameters
Size 0805 / Series 5408
wire-wound:

Induktivität L über Frequenz f

Inductance L vs. Frequency f

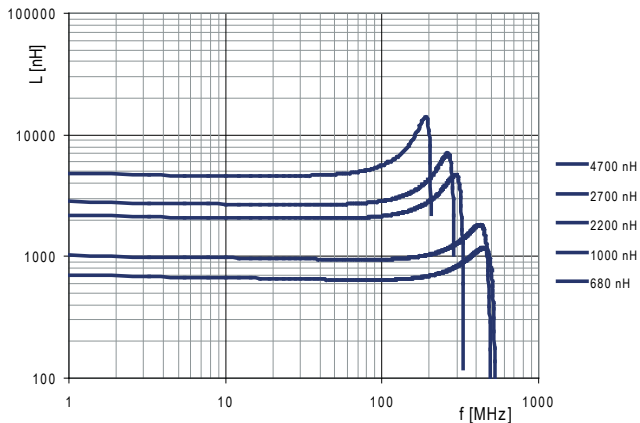
Spule auf Keramikkörper

Coil on ceramic body



Spule auf Ferritkörper

Coil on ferrite body

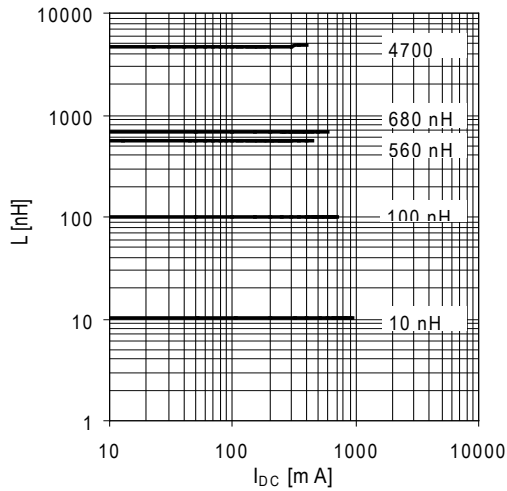


Elektrische Eigenschaften
Baugröße 0805 / Baureihe 5408
drahtgewickelt:

Electrical Parameters
Size 0805 / Series 5408
wire-wound:

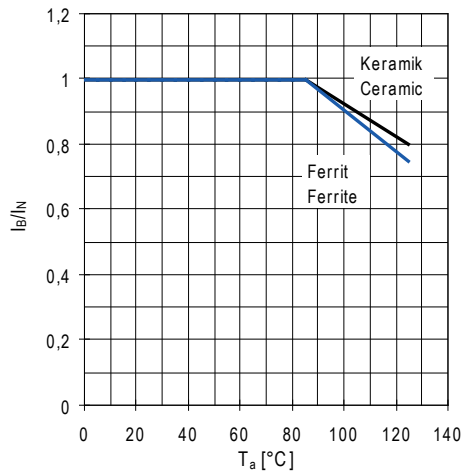
Induktivität L in Abhängigkeit vom Nennstrom I_{DC}

Inductance L depending on rated current I_{DC}

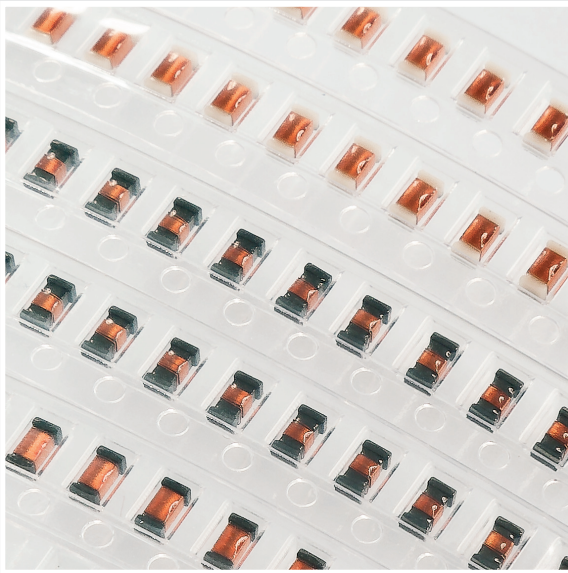


Empfohlene Strombelastbarkeit $I_o/I_{R, 85^\circ C}$ in Abhängigkeit
von der Umgebungstemperatur T_a

Recommended Current-carrying capacity $I_o/I_{R, 85^\circ C}$
depending on the ambient temperature T_a



0805 (2012) drahtgewickelt (AgPdPt Metallisierung)
0805 (2012) wire-wound (AgPdPt Metallisation)



Allgemeine Eigenschaften und technische Informationen zu den drahtgewickelten SMD-Spulen Bauform 0805 / Baureihe 5508

Die Baugröße 0805 zeichnet sich durch die Mischung von kleiner Abmessung und hervorragenden elektrischen Werten aus.

General Characteristics and Technical Information of wire-wound SMD Inductors Size 0805 / Series 5508

Size 0805 is characterized by the mixture of small dimensions and extraordinary electrical values.

	Symbol Symbol	Material des Spulenkerns / Material of the coil core	
		Keramik / Ceramic	Ferrit / Ferrite
Induktivität Inductance	L	2,7 ... 820 nH	680 ... 4700 nH
Toleranz Tolerance	-	2/5/10/20 % ¹⁾	2/5/10/20 % ¹⁾
Minimale Güte Minimum Q-factor	Q _{min}	20 ... 50	20
Eigenresonanzfrequenz Self resonance frequency	f _{res, min}	> 6000 ... 510 MHz	450 ... 150 MHz
Max. Gleichstromwiderstand Max. DC resistance	R _{DC, max}	30 ... 5000 mΩ	500 ... 3800 mΩ
Nennstrom (bez. auf 85 °C) Nominal Current (ref. To 85 °C)	I _N	1000 ... 75 mA ²⁾	250 ... 90 mA ²⁾
Zulässiger Betriebstemperaturbereich permissible operating temperature range	-	- 55 ... 125 °C	

¹⁾ Standard-Toleranzen - engere Toleranzen auf Anfrage
Standard tolerances - tighter tolerances on request

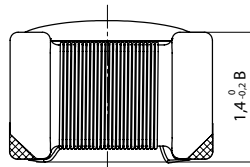
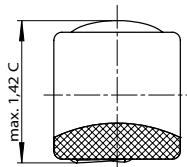
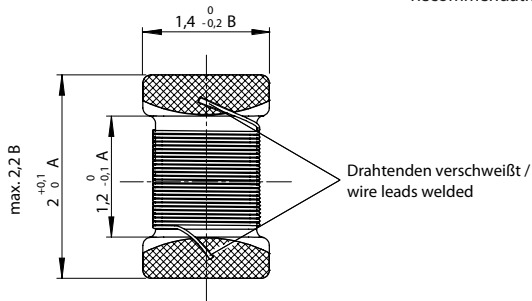
²⁾ Nennstrom (max) bis 85 °C Umgebungstemperatur
maximum rated current at ambient temperature 85 °C

Technische Informationen Baugröße 0805 / Baureihe 5508 drahtgewickelt:

Bauteilabmessungen und Pad-Layout-Empfehlung

Technical Details Size 0805 / Series 5508 wire-wound:

Component Dimensions and Pad Layout Recommendation



A = Abmessungen / core dimensions

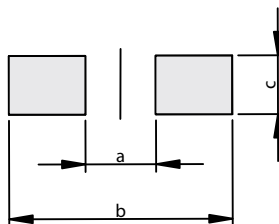
B = Inkl. Metallisierung und Wicklung / with metallization and winding

C = Inkl. Metallisierung, Wicklung und Verguss / with metallization, winding and coating



= Metallisierung / metallization

Pad-Layout-Empfehlung / Pad Layout Recommendation



a	b	c
1,0...1,2	2,8...3,2	1,2...1,5

Maße / Dimensions (mm)

Bestellhinweise:

Erklärung des Artikelnummern-Schlüssels

Ordering Instructions:

Explanation of Part Code

	5508	27	0	*	*	**	
Bezeichnung / Designation (Baugröße 0805 / Size 0805)							Verpackungseinheit gegurtet packing unit tape & reel
Induktivität L / Inductance L							00 = Rollen Ø 180 mm - 3.000 Stück Reels Ø 180 mm - 3.000 pcs.
Multiplikator für L: 10 ^x Multiplier for L: 10 ^x (Beispiel / example 27 nH)							03 = Rollen Ø 330 mm - 10.000 Stück Reels Ø 330 mm - 10.000 pcs.
Induktivitäts-Toleranz Inductance Tolerance							05 = Rollen Ø 180 mm - 500 Stück Reels Ø 180 mm - 500 pcs.
1 ± 20 %							Lieferform / Delivery Form
2 ± 10 %							2 unvergossen, gegurtet Standard, tape&reel
3 ± 5 %							4 vergossen, gegurtet coated, tape & reel
4 ± 2 %							

Bestellbeispiel / Ordering examples:

Chipspule / Chip Coil 0805, 270 nH, Tol. 5 %
vergossen gegurtet (3.000 Stück)
coated, tape & reel (3.000 pcs.) = 5508 271 34 00

Chipspule / Chip Coil 0805, 2200 nH, Tol. 10 %
vergossen gegurtet (3.000 Stück)
coated, tape & reel (3.000 pcs.) = 5508 222 24 00

Elektrische Eigenschaften
Baugröße 0805 / Baureihe 5508
drahtgewickelt:

Electrical Parameters
Size 0805 / Series 5508
wire-wound:

Artikel-Nr.	L	Q _{min}	Q _{typ}	f _{LQ}	f _{res.min}	R _{DC.max}	I _{Nmax}	Tol.
Order No.	[nH]		@ 800 MHz	[MHz]	[MHz]	[mΩ]	[mA]	[%]
5508 020 ***	2,7	20	50	250	6000	30	1000	20
5508 050 ****	5,6	25	60	250	6000	40	900	10/20
5508 060 ****	6,8	30	70	250	5500	50	800	10/20
5508 080 ****	8,2	35	75	250	5000	60	700	20
5508 100 ****	10	40	80	250	4500	60	700	5/10/20
5508 120 ****	12	40	85	250	4000	60	700	5/10/20
5508 150 ****	15	40	85	250	3500	70	670	5/10/20
5508 180 ****	18	45	90	250	3300	70	670	5/10/20
5508 220 ****	22	45	85	250	2600	90	600	5/10/20
5508 270 ****	27	50	90	250	2500	90	600	5/10/20
5508 330 ****	33	45	80	250	2150	120	520	5/10/20
5508 390 ****	39	50	90	250	2050	100	560	5/10/20
5508 470 ****	47	45	85	200	1900	130	500	2/5/10/20
5508 560 ****	56	45	60	200	1700	140	480	2/5/10/20
5508 680 ****	68	45	60	200	1550	190	410	2/5/10/20
5508 820 ****	82	40	60	150	1430	210	390	2/5/10/20
5508 101 ****	100	40	50	150	1310	260	350	2/5/10/20
5508 121 ****	120	40	45	150	1210	440	270	2/5/10/20
5508 151 ****	150	35	40	100	1120	440	270	2/5/10/20
5508 181 ****	180	35	30	100	1030	470	260	2/5/10/20
5508 221 ****	220	35	-	100	950	550	240	2/5/10/20
5508 271 ****	270	35	-	100	870	1000	180	2/5/10/20
5508 331 ****	330	35	-	100	800	1000	180	2/5/10/20
5508 391 ****	390	35	-	100	730	1900	130	2/5/10/20
5508 471 ****	470	35	-	100	660	2400	115	2/5/10/20
5508 561 ****	560	35	-	100	600	3200	100	2/5/10/20
5598 681 ****	680	35	-	100	550	3700	95	5/10
5598 821 ****	820	35	-	100	510	5000	75	5/10
5508 681 ****	680	20	-	25,2	450	500	250	2/5/10/20
5508 821 ****	820	20	-	25,2	400	550	240	2/5/10/20
5508 102 ****	1000	20	-	7,96	350	500	250	2/5/10/20
5508 122 ****	1200	20	-	7,96	300	650	220	2/5/10/20
5508 152 ****	1500	20	-	7,96	250	750	200	2/5/10/20
5508 182 ****	1800	20	-	7,96	250	850	190	2/5/10/20
5508 222 ****	2200	20	-	7,96	200	1700	130	2/5/10/20
5508 272 ****	2700	20	-	7,96	200	2000	120	2/5/10/20
5508 332 ****	3300	20	-	7,96	200	3300	100	2/5/10/20
5508 392 ****	3900	20	-	7,96	150	3600	95	2/5/10/20
5508 472 ****	4700	20	-	7,96	150	3800	90	2/5/10/20

Alle Werte < 680 nH auf Keramikkern
Die Werte 680 und 820 nH auf Keramik- und Ferritkern
Die Werte > 820 nH nur auf Ferritkern
Messgeräte siehe Allgemeine Hinweise

All values < 680 nH on ceramic core
The values 680 and 820 nH on ceramic and ferrite core
The values > 820 nH on ferrite core only
Test Equipment see General Information

Elektrische Eigenschaften
Baugröße 0805 / Baureihe 5508
drahtgewickelt:

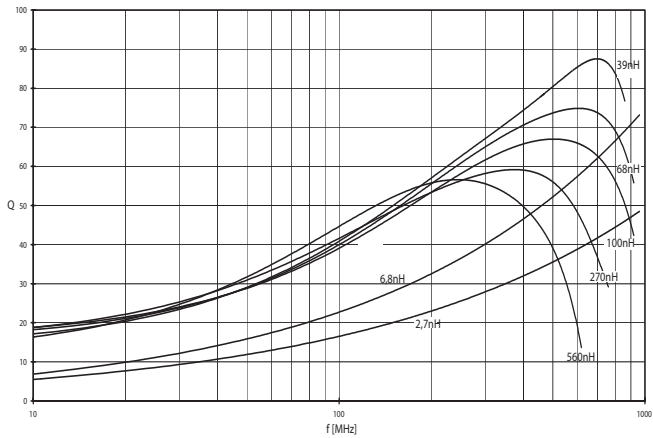
Electrical Parameters
Size 0805 / Series 5508
wire-wound:

Güte Q über Frequenz f

Q-Factor vs. Frequency f

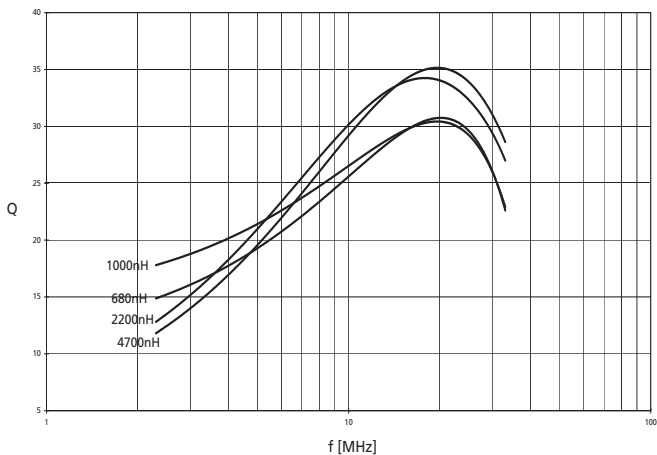
Spule auf Keramikkörper

Coil on ceramic body



Spule auf Ferritkörper

Coil on ferrite body



Elektrische Eigenschaften Baugröße 0805 / Baureihe 5508 drahtgewickelt:

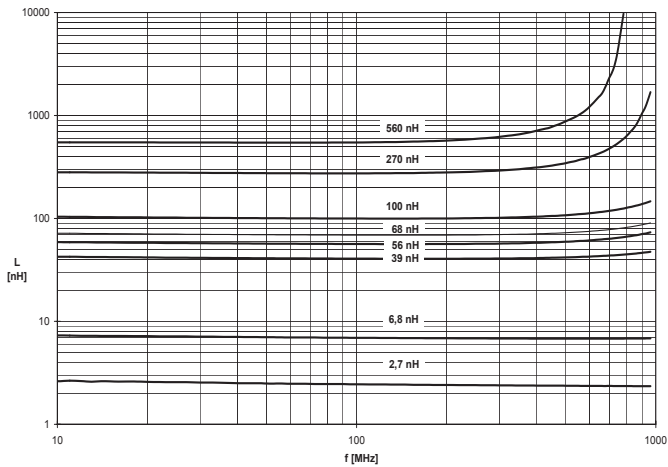
Induktivität L über Frequenz f

Spule auf Keramikkörper

Electrical Parameters Size 0805 / Series 5508 wire-wound:

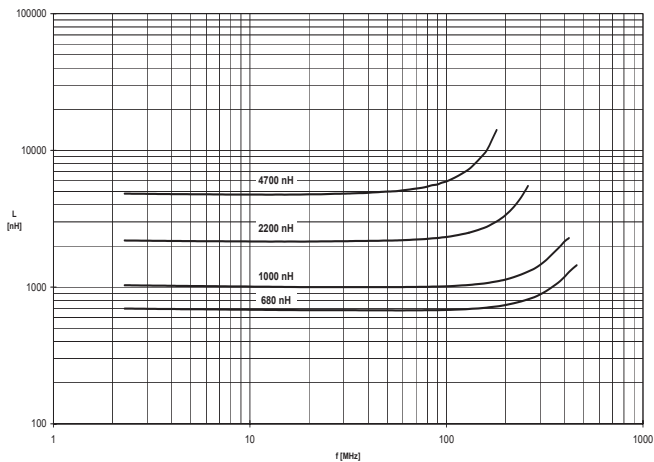
Inductance L vs. Frequency f

Coil on ceramic body



Spule auf Ferritkörper

Coil on ferrite body

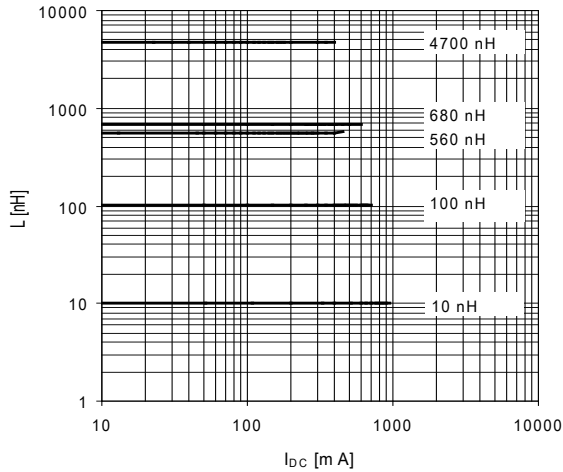


Elektrische Eigenschaften
Baugröße 0805 / Baureihe 5508
drahtgewickelt:

Electrical Parameters
Size 0805 / Series 5508
wire-wound:

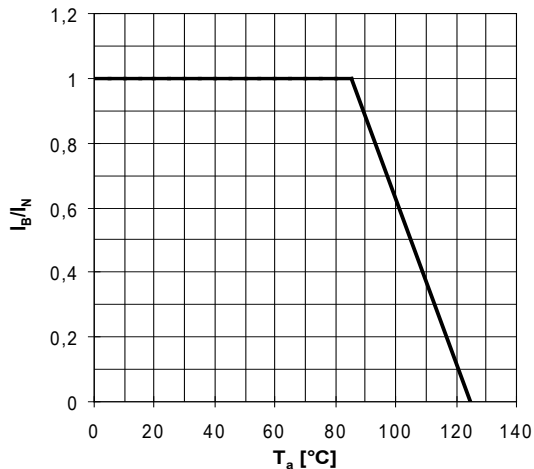
Induktivität L in Abhängigkeit vom Nennstrom I_{DC}

Inductance L depending on rated current I_{DC}



Strombelastbarkeit $I_B/I_{N,85^\circ C}$ in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur T_a

Current-carrying capacity I_{op}/I_R depending on the ambient temperature T_a



„E“ Serie - 0805 (2012) für SM-Technologie
„E“ Series - 0805 (2012) for SM-Technology



Allgemeine Eigenschaften zu den drahtgewickelten SMD-Spulen Bauform 0805 / Baureihe 5208 E-Serie

Diese Baureihe zeichnet sich durch ein exzellentes Preis-/Leistungsverhältnis aus.

Für Systemlieferanten der Elektronikindustrie bietet unsere „E-Serie“ eine sehr kosteneffiziente sowie zuverlässige induktive Komponentenlösung zur Massenproduktion von elektronischen Schaltungen (Non-Automotive Applikationen).

Eigenschaften:

- Kleine Bauformen für SMT
- Stabile Induktivität auch bei hohen Frequenzen
- Eng tolerierte Induktivitäten
- Niedriger Gleichstromwiderstand
- Betriebstemperaturbereich -40 °C bis +85 °C

Mögliche Anwendungsgebiete:

- Antennenverstärker
- Mobile Telefone (GSM etc.)
- Global Positioning Systems (GPS)
- Digitalkameras
- HDD (Hard Disk Drives)
- etc.

General Characteristics of Wire-wound SMD Inductors Size 0805 / Series 5208 E-Series

This series is characterised by an excellent price/performance ratio.

The “E” series SMT inductors are highly cost effective and highly reliable inductive component solutions for mass production of electronic circuits for smart system suppliers of the electronic industry (Non-automotive applications).

Features:

- small sizes for SMT
- rugged inductance even in high frequencies
- tight tolerances
- low DC resistance
- operating temperature range -40 °C to +85 °C

Applications:

- antenna amplifier
- mobile phones (GSM etc.)
- Global Positioning Systems (GPS)
- digital cameras
- HDD (Hard Disk Drives)
- etc.

	Symbol Symbol	Material des Spulenkerens Material of the coil core Keramik / Ceramic	Material des Spulenkerens Material of the coil core Ferrit / Ferrite
Induktivität Inductance	L	2,7 ... 820 nH	680 ... 4700 nH
Toleranz Tolerance	-	2/5/10/20 % ¹⁾	2/5/10/20 % ¹⁾
Minimale Güte Minimum Q-factor	Q _{min}	25 ... 48	15
Eigenresonanzfrequenz Self resonance frequency	f _{res, min}	> 6000 ... 480 MHz	490 ... 185 MHz
Max. Gleichstromwiderstand Max. DC resistance	R _{DC, max}	30 ... 3500 mΩ	500 ... 3400 mΩ
Nennstrom (bez. auf 85 °C) Nominal Current (ref. To 85 °C)	I _N	1700 ... 140 mA ²⁾	600 ... 200 mA ²⁾
Zulässiger Betriebstemperaturbereich permissible operating temperature range	-	- 40 ... 85° C	

¹⁾ Standard-Toleranzen - engere Toleranzen auf Anfrage
Standard tolerances - tighter tolerances on request

²⁾ Nennstrom (max) bis 85° C Umgebungstemperatur
maximum rated current at ambient temperature 85° C

Bestellhinweise:

Erklärung des Artikelnummern-Schlüssels

Ordering Instructions:

Explanation of Part Code

	5208	27	0	*	4	**	
Bezeichnung / Designation (Baugröße 0805 / Size 0805)							Verpackungseinheit gegurtet packing unit tape & reel
Induktivität L / Inductance L							00 = Rollen Ø 180 mm - 3.000 Stück Reels Ø 180 mm - 3.000 pcs.
Multiplikator für L: 10 ^x Multiplier for L: 10 ^x (Beispiel / example 27 nH)							03 = Rollen Ø 330 mm - 10.000 Stück Reels Ø 330 mm - 10.000 pcs.
Induktivitäts-Toleranz Inductance Tolerance							05 = Rollen Ø 180 mm - 500 Stück Reels Ø 180 mm - 500 pcs.
1 ± 20 % 2 ± 10 % 3 ± 5 % 4 ± 2 %							Lieferform / Delivery Form
							4 vergossen, gegurtet coated, tape & reel

Bestellbeispiel / Ordering examples:

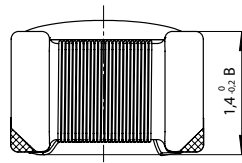
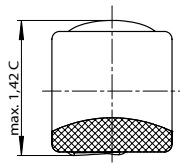
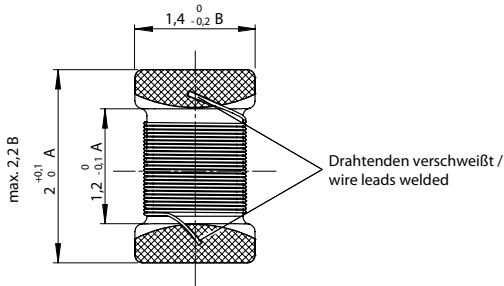
Chipspule / Chip Coil 0805, 270 nH, Tol. 5 %
 vergossen gegurtet (3.000 Stück)
 coated, tape & reel (3.000 pcs.) = 5208 271 3400

Technische Informationen Baugröße 0805 / Baureihe 5208 E-Serie drahtgewickelt:

Bauteilabmessungen und Pad-Layout-Empfehlung

Technical Details Size 0805 / Series 5208 E-Series wire-wound:

Component Dimensions and Pad Layout Recommendation



A = Abmessungen / core dimensions

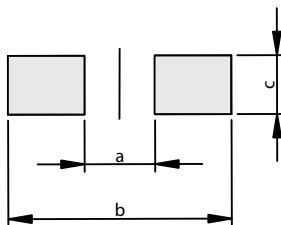
B = Inkl. Metallisierung und Wicklung / with metallization and winding

C = Inkl. Metallisierung, Wicklung und Verguss / with metallization, winding and coating



= Metallisierung / metallization

Pad-Layout-Empfehlung / Pad Layout Recommendation



a	b	c
1,0...1,2	2,8...3,2	1,2...1,5

Maße / Dimensions (mm)

Elektrische Eigenschaften
Baugröße 0805 Keramik / Baureihe 5208
E-Serie:

Electrical Parameters
Size 0805 ceramic / Series 5208
E-Series:

Artikel-Nr.	L	Q _{min}	f _{LQ}	f _{res,min}	R _{DC,max}	I _{N,max}	Tol.
Order No.	[nH]		[MHz]	[MHz]	[mΩ]	[mA]	[%]
5208 020 *4 00	2,7	25	250	> 6000	30	1700	10/20
5208 050 *4 00	5,6	35	250	> 6000	40	1700	10/20
5208 060 *4 00	6,8	28	250	5400	60	1700	10/20
5208 080 *4 00	8,2	18	250	5200	180	1700	10/20
5208 100 *4 00	10	38	250	5000	75	1600	5/10/20
5208 120 *4 00	12	38	250	4100	60	1600	5/10/20
5208 150 *4 00	15	38	250	3700	80	1500	5/10/20
5208 180 *4 00	18	45	250	3300	80	1400	5/10/20
5208 220 *4 00	22	45	250	2600	80	1500	5/10/20
5208 270 *4 00	27	45	250	2580	90	1300	5/10/20
5208 330 *4 00	33	48	250	2130	110	1300	5/10/20
5208 390 *4 00	39	48	250	2000	120	1100	5/10/20
5208 470 *4 00	47	42	250	1960	130	1100	2/5/10/20
5208 560 *4 00	56	40	250	1680	140	1000	2/5/10/20
5208 680 *4 00	68	40	200	1540	200	900	2/5/10/20
5208 820 *4 00	82	38	200	1400	220	1000	2/5/10/20
5208 101 *4 00	100	38	200	1300	260	700	2/5/10/20
5208 121 *4 00	120	38	150	1150	400	600	2/5/10/20
5208 151 *4 00	150	32	150	1100	530	500	2/5/10/20
5208 181 *4 00	180	32	150	1010	480	500	2/5/10/20
5208 221 *4 00	220	32	100	880	700	350	2/5/10/20
5208 271 *4 00	270	32	100	800	850	350	2/5/10/20
5208 331 *4 00	330	32	100	790	1500	300	2/5/10/20
5208 391 *4 00	390	32	100	690	1650	240	2/5/10/20
5208 471 *4 00	470	32	100	650	2300	200	2/5/10/20
5208 561 *4 00	560	30	100	580	2550	160	2/5/10/20
5298 681 *4 00	680	30	100	500	3200	160	2/5/10/20
5298 821 *4 00	820	30	100	480	3500	140	2/5/10/20
5208 681 *4 00	680	15	25,2	490	500	600	2/5/10/20
5208 821 *4 00	820	15	25,2	430	540	500	2/5/10/20
5208 102 *4 00	1000	15	7,96	380	840	400	2/5/10/20
5208 122 *4 00	1200	15	7,96	360	510	450	2/5/10/20
5208 152 *4 00	1500	15	7,96	340	1550	300	2/5/10/20
5208 182 *4 00	1800	15	7,96	300	1660	300	2/5/10/20
5208 222 *4 00	2200	15	7,96	240	2180	250	2/5/10/20
5208 272 *4 00	2700	15	7,96	250	2250	250	2/5/10/20
5208 332 *4 00	3300	15	7,96	200	2800	240	2/5/10/20
5208 392 *4 00	3900	15	7,96	200	4385	200	2/5/10/20
5208 472 *4 00	4700	15	7,96	185	3400	200	2/5/10/20

Keramik / Ceramic

Keramik / Ceramic

Ferrit / Ferrite

Ferrit / Ferrite

Alle Werte < 680 nH auf Keramikkern
Die Werte 680 und 820 nH auf Keramik- und Ferritkern
Die Werte > 820 nH nur auf Ferritkern
Messgeräte siehe Allgemeine Hinweise

All values < 680 nH on ceramic core
The values 680 and 820 nH on ceramic and ferrite core
The values > 820 nH on ferrite core only
Test Equipment see General Information

Elektrische Eigenschaften
Baugröße 0805 Keramik / Baureihe 5208
E-Serie:

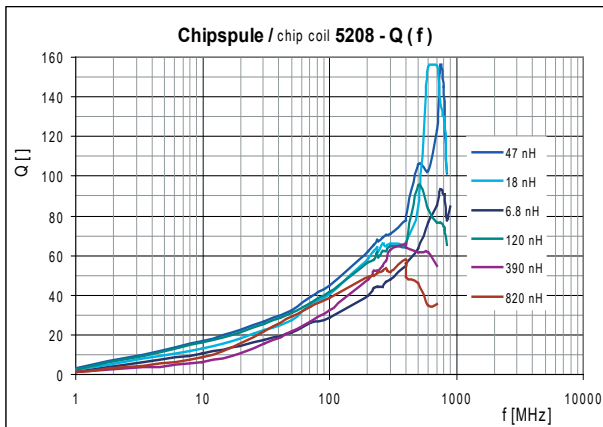
Electrical Parameters
Size 0805 ceramic / Series 5208
E-Series:

Güte Q über Frequenz f

Q-Factor vs. Frequency f

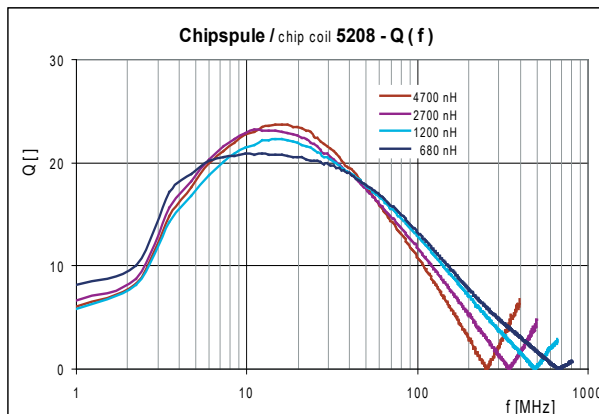
Spule auf Keramikkörper

Coil on ceramic body



Spule auf Ferritkörper

Coil on ferrite body



Elektrische Eigenschaften
Baugröße 0805 Keramik / Baureihe 5208
E-Serie:

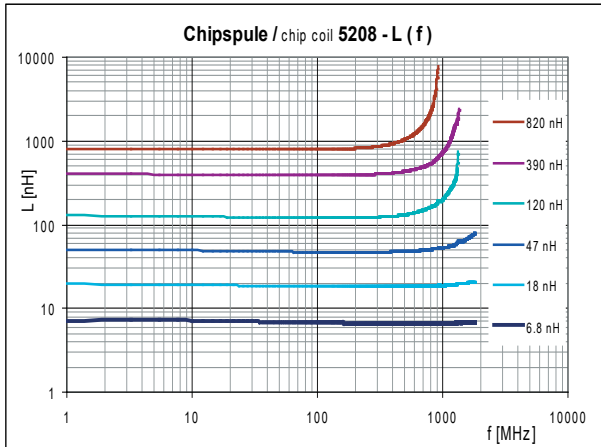
Electrical Parameters
Size 0805 ceramic / Series 5208
E-Series:

Induktivität L über Frequenz f

Inductance L vs. Frequency f

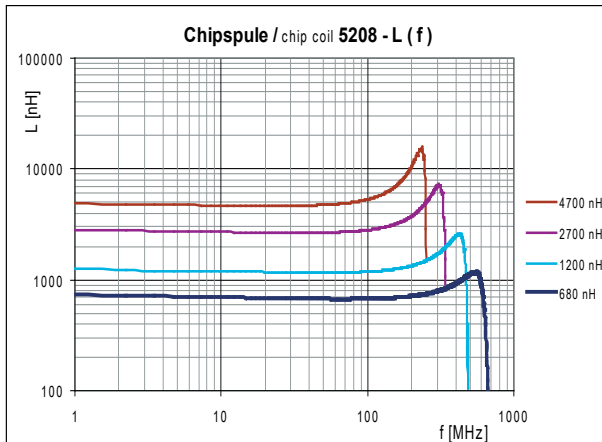
Spule auf Keramikkörper

Coil on ceramic body

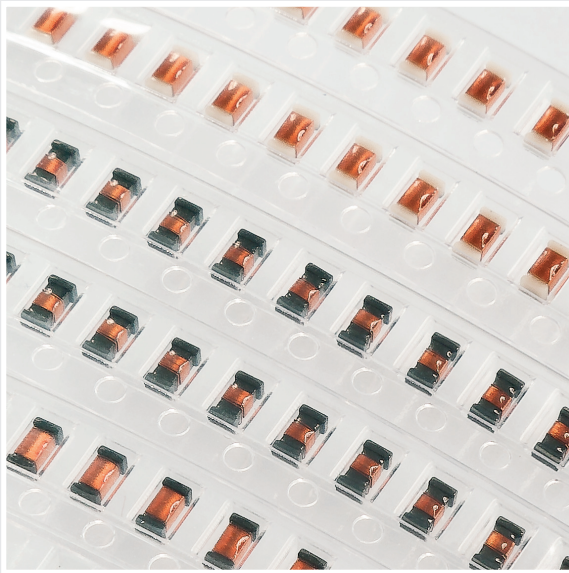


Spule auf Ferritkörper

Coil on ferrite body



1008 (2520) drahtgewickelt
1008 (2520) wire-wound



Allgemeine Eigenschaften und technische Informationen zu den drahtgewickelten SMD-Spulen Bauform 1008 / Baureihe 5501

Die Baugröße 1008 verbindet kleine Abmessungen mit hoher Strombelastbarkeit.

General Characteristics and Technical Information of wire-wound SMD Inductors Size 1008 / Series 5501

Size 1008 combines small dimensions with a high permissible current load.

	Symbol Symbol	Material des Spulenkerns / Material of the coil core	
		Keramik / Ceramic	Ferrit / Ferrite
Induktivität Inductance	L	10 ... 1200 nH	1,5 ... 10 μ H
Toleranz Tolerance	-	5/10/20 % ¹⁾	5/10/20 % ¹⁾
Minimale Güte Minimum Q-factor	Q _{min}	35 ... 50	20
Eigenresonanzfrequenz Self resonance frequency	f _{res, min}	3000 ... 310 MHz	240 ... 95 MHz
Max. Gleichstromwiderstand Max. DC resistance	R _{DC, max}	50 ... 3000 m Ω	650 ... 8000 m Ω
Nennstrom (bez. auf 85 °C) Nominal Current (ref. To 85 °C)	I _N	1850 ... 170 mA ²⁾	370 ... 130 mA ²⁾
Zulässiger Betriebstemperaturbereich permissible operating temperature range	-	- 55 ... 125° C	

¹⁾ Standard-Toleranzen - engere Toleranzen auf Anfrage
Standard tolerances - tighter tolerances on request

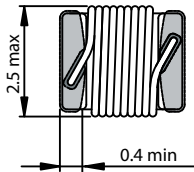
²⁾ Nennstrom (max) bis 85° C Umgebungstemperatur
maximum rated current at ambient temperature 85° C

Technische Informationen Baugröße 1008 / Baureihe 5501 drahtgewickelt:

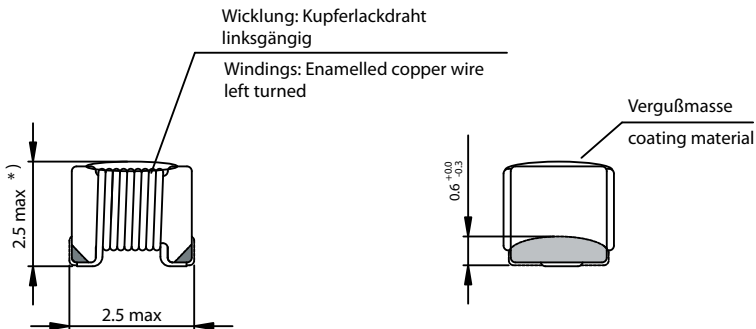
Bauteilabmessungen und Pad-Layout-Empfehlung

Technical Details Size 1008 / Series 5501 wire-wound:

Component Dimensions and Pad Layout Recommendation

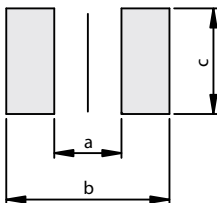


  =Metallisierung / Metallization
  =Schweißbereich / Welding area



*) Bauteilhöhe ohne Vergußmasse: max. 2.2 mm
 component height without coating material: max. 2.2 mm

Pad-Layout-Empfehlung / Pad Layout Recommendation



a	b	c
1,4	3,4	2,2

Maße / Dimensions (mm)

Bestellhinweise:

Erklärung des Artikelnummern-Schlüssels

Ordering Instructions:

Explanation of Part Code

5501 27 0 * * **

Bezeichnung / Designation
(Baugröße 1008 / Size 1008)

Induktivität L / Inductance L

Multiplikator für L: 10^x
Multiplier for L: 10^x
(Beispiel / example 27 nH)

Induktivitäts-Toleranz
Inductance Tolerance
1 ± 20 %
2 ± 10 %
3 ± 5 %
4 ± 2 %

Verpackungseinheit gegurtet /
packing unit tape & reel

00 = Rollen Ø 180 mm - 1.700 Stück
Reels Ø 180 mm - 1.700 pcs.

03 = Rollen Ø 330 mm - 6.800 Stück
Reels Ø 330 mm - 6.800 pcs.

Lieferform / Delivery Form

2 unvergossen, gegurtet
Standard, tape & reel

4 vergossen, gegurtet
coated, tape & reel

Bestellbeispiel / Ordering examples:

Chipspleule / Chip Coil 1008, 270 nH, Tol. 5 %
vergossen gegurtet (1.700 Stck.)
coated, tape & reel (1.700 pcs.) = 5501 271 34 00

Chipspleule / Chip Coil 1008, 2200 nH, Tol. 10 %
standard gegurtet (1.700 Stck.)
standard, tape & reel (1.700 pcs.) = 5501 222 22 00

Elektrische Eigenschaften
Baugröße 1008 / Baureihe 5501
drahtgewickelt:

Electrical Parameters
Size 1008 / Series 5501
wire-wound:

Artikel-Nr.	L	Qmin	f _L Q	f _{res,min}	RDC,max	I _{N,max}	Tol.
Order No.	[nH]		[MHz]	[MHz]	[mΩ]	[mA]	[%]
5501 100 ** **	10	35	100	3000	50	1850	10/20
5501 120 ** **	12	35	100	2000	50	1650	10/20
5501 180 ** **	18	40	100	1700	50	1550	10/20
5501 220 ** **	22	45	100	1500	60	1450	10/20
5501 270 ** **	27	40	100	1300	90	1300	5/10/20
5501 330 ** **	33	45	100	1300	60	1450	10/20
5501 390 ** **	39	45	100	1200	75	1300	5/10/20
5501 470 ** **	47	50	100	1000	75	1300	5/10/20
5501 560 ** **	56	50	100	1000	90	1260	5/10/20
5501 680 ** **	68	50	100	1000	90	1260	5/10/20
5501 820 ** **	82	50	100	950	150	820	5/10/20
5501 101 ** **	100	45	100	900	150	820	5/10/20
5501 121 ** **	120	45	100	900	150	820	5/10/20
5501 151 ** **	150	45	100	825	180	820	5/10/20
5501 181 ** **	180	40	50	800	200	770	5/10/20
5501 221 ** **	220	40	50	700	260	660	5/10/20
5501 271 ** **	270	40	50	650	350	610	5/10/20
5501 331 ** **	330	40	50	570	450	500	5/10/20
5501 391 ** **	390	40	50	520	750	360	5/10/20
5501 471 ** **	470	35	50	490	800	310	5/10/20
5501 561 ** **	560	35	35	440	1200	260	5/10/20
5501 681 ** **	680	35	35	390	1900	200	5/10/20
5501 821 ** **	820	35	35	360	2300	170	5/10/20
5501 102 ** **	1000	35	35	330	2700	170	5/10/20
5501 122 ** **	1200	35	35	310	3000	170	5/10/20
5501 152 ** **	1500	20	7,9	240	650	370	5/10/20
5501 182 ** **	1800	20	7,9	200	800	320	5/10/20
5501 222 ** **	2200	20	7,9	200	1150	280	5/10/20
5501 272 ** **	2700	20	7,9	180	1300	280	5/10/20
5501 332 ** **	3300	20	7,9	170	1500	250	5/10/20
5501 392 ** **	3900	20	7,9	150	2100	200	5/10/20
5501 472 ** **	4700	20	7,9	140	2600	180	5/10/20
5501 562 ** **	5600	20	7,9	130	2900	180	5/10/20
5501 682 ** **	6800	20	7,9	100	3700	180	5/10/20
5501 822 ** **	8200	20	7,9	110	5500	130	5/10/20
5501 103 ** **	10000	20	7,9	95	8000	130	5/10/20

Keramik / Ceramics

Ferrit / Ferrite

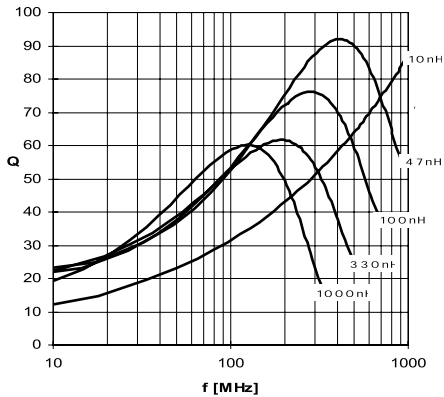
Alle Werte bis 1200 nH auf Keramikkern
Die Werte ab 1500 nH auf Ferritkern
Messgeräte siehe Allgemeinen Teil

All values up to 1200 nH on ceramic core
The values from 1500 nH on ferrite core
Test Equipment see General Information

Elektrische Eigenschaften Baugröße 1008 / Baureihe 5501 drahtgewickelt:

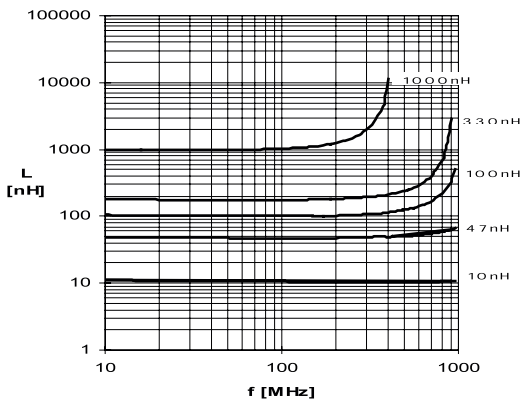
Güte Q über Frequenz f

Spule auf Keramikkörper
Coil on ceramic body



Induktivität L über Frequenz f

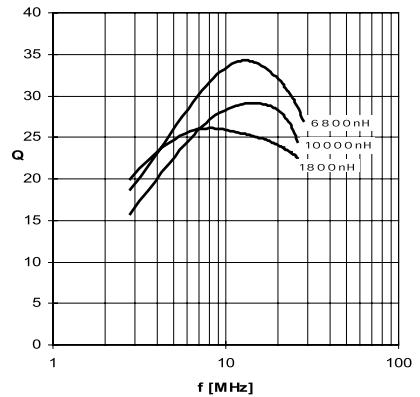
Spule auf Keramikkörper
Coil on ceramic body



Electrical Parameters Size 1008 / Series 5501 wire-wound:

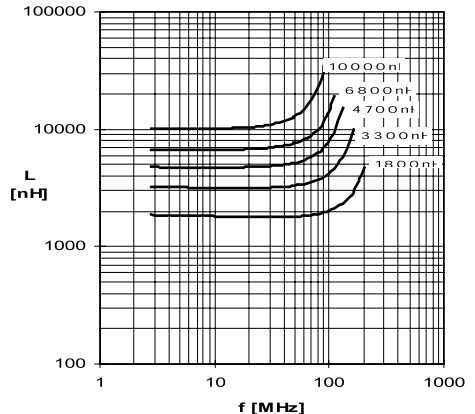
Q-Factor vs. Frequency f

Spule auf Ferritkörper
Coil on ferrite body

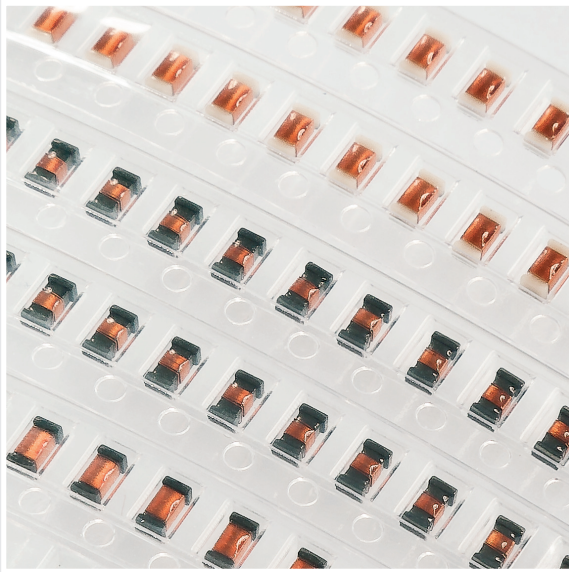


Inductance L vs. Frequency f

Spule auf Ferritkörper
Coil on ferrite body



1206 (3216) drahtgewickelt (AgPd/Ni/Sn Metallisierung)
1206 (3216) wire-wound (AgPd/Ni/Sn Metallisation)



Allgemeine Eigenschaften und technische Informationen zu den drahtgewickelten SMD-Spulen Bauform 1206 / Baureihe 5403

Die Baugröße 1206 ist für die Pad Layouts 1206 und 1210 geeignet.

General Characteristics and Technical Information of wire-wound SMD Inductors Size 1206 / Series 5403

Size 1206 is suitable for pad layouts 1206 and 1210.

	Symbol Symbol	Material des Spulenkerns / Material of the coil core	
		Keramik / Ceramic	Ferrit / Ferrite
Induktivität Inductance	L	3,3 ... 1200 nH	1,5 ... 18 µH
Toleranz Tolerance	-	2/5/10/20 % ¹⁾	2/5/10/20 % ¹⁾
Minimale Güte Minimum Q-factor	Q _{min}	30 ... 45	25 ... 16
Eigenresonanzfrequenz Self resonance frequency	f _{res, min}	> 5000 ... 430 MHz	260 ... 95 MHz
Max. Gleichstromwiderstand Max. DC resistance	R _{DC, max}	40 ... 3200 mΩ	1200 ... 9000 mΩ
Nennstrom (bez. auf 85 °C) Nominal Current (ref. To 85 °C)	I _N	1000 ... 220 mA ²⁾	320 ... 130 mA ²⁾
Zulässiger Betriebstemperaturbereich permissible operating temperature range	-	- 55 ... 125° C	

¹⁾ Standard-Toleranzen - engere Toleranzen auf Anfrage
Standard tolerances - tighter tolerances on request

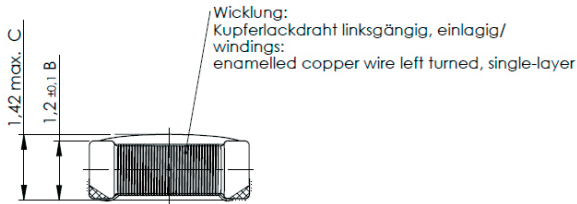
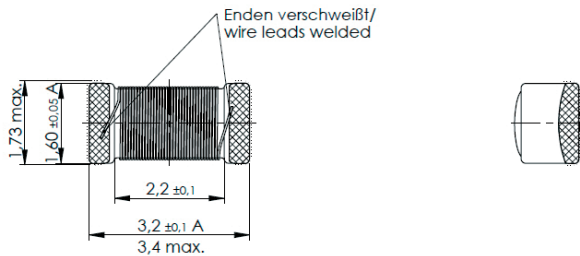
²⁾ Nennstrom (max) bis 85° C Umgebungstemperatur
maximum rated current at ambient temperature 85° C

Technische Informationen
Baugröße 1206 / Baureihe 5403
drahtgewickelt:

Bauteilabmessungen und Pad-Layout-Empfehlung

Technical Details
Size 1206 / Series 5403
wire-wound:

Component Dimensions and Pad Layout Recommendation



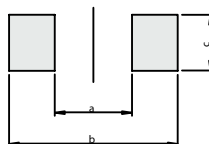
A = Körpermaß/core dimension

B = mit Metallisierung und Bewicklung/
with metallization and wire

C = mit Metallisierung, Bewicklung und Verguss/
with metallization, wire and coating

 = Metallisierung/metallization

Layoutempfehlung / Layout recommendation



a	b	c
2,0 ... 2,2	3,8 ... 4,2	1,6 ... 2,0

Maße / Dimensions (mm)

Bestellhinweise:
Erklärung des Artikelnummern-Schlüssels
Ordering Instructions:
Explanation of Part Code

	5403	27	0	*	*	**	
Bezeichnung / Designation (Baugröße 1206 / Size 1206)							Verpackungseinheit gegurtet packing unit tape & reel
Induktivität L / Inductance L							00 = Rollen Ø 180 mm - 3.000 Stück Reels Ø 180 mm - 3.000 pcs.
Multiplikator für L: 10 ^x Multiplier for L: 10 ^x (Beispiel / example 27 nH)							03 = Rollen Ø 330 mm - 10.000 Stück Reels Ø 330 mm - 10.000 pcs.
Induktivitäts-Toleranz Inductance Tolerance							05 = Rollen Ø 180 mm - 500 Stück Reels Ø 180 mm - 500 pcs.
1 ± 20 %							Lieferform / Delivery Form
2 ± 10 %							2 Standard, gegurtet Standard, tape & reel
3 ± 5 %							4 vergossen, gegurtet coated, tape & reel
4 ± 2 %							

Bestellbeispiel / Ordering examples:

Chipspule / Chip Coil 1206, 270 nH, Tol. 5 %
 vergossen gegurtet (3.000 Stück)
 coated, tape & reel (3.000 pcs.) = 5403 271 34 00

Chipspule / Chip Coil 1206, 18000 nH, Tol. 10 %
 standard gegurtet (10.000 Stück)
 standard, tape & reel (10.000 pcs.) = 5403 183 22 03

Elektrische Eigenschaften
Baugröße 1206 / Baureihe 5403
drahtgewickelt:

Electrical Parameters
Size 1206 / Series 5403
wire-wound:

Artikel-Nr.	L	Qmin	fL,Q	fres,min	RDC,max	IN,max	Tol.
Order No.	[nH]		[MHz]	[MHz]	[mΩ]	[mA]	[%]
5403 030 ***	3,3	30	100	>5000	40	1000	10/20
5403 060 ***	6,8	30	100	>5000	50	1000	10/20
5403 120 ***	12	30	100	4000	80	1000	10/20
5403 150 ***	15	30	100	3200	80	1000	10/20
5403 180 ***	18	35	100	2800	80	1000	2/5/10/20
5403 220 ***	22	35	100	2300	100	1000	2/5/10/20
5403 270 ***	27	40	100	2000	110	1000	2/5/10/20
5403 330 ***	33	40	100	1900	110	1000	2/5/10/20
5403 390 ***	39	40	100	1800	130	1000	2/5/10/20
5403 470 ***	47	40	100	1400	130	1000	2/5/10/20
5403 560 ***	56	35	100	1400	230	840	2/5/10/20
5403 680 ***	68	40	100	1300	230	570	2/5/10/20
5403 820 ***	82	40	100	1200	210	660	2/5/10/20
5403 101 ***	100	40	100	1100	230	660	2/5/10/20
5403 121 ***	120	40	100	1000	290	570	2/5/10/20
5403 151 ***	150	45	100	970	300	530	2/5/10/20
5403 181 ***	180	35	50	880	400	450	2/5/10/20
5403 221 ***	220	35	50	850	470	430	2/5/10/20
5403 271 ***	270	35	50	800	500	420	2/5/10/20
5403 331 ***	330	35	50	710	620	410	2/5/10/20
5403 391 ***	390	35	50	650	820	410	2/5/10/20
5403 471 ***	470	35	50	640	1100	290	2/5/10/20
5403 561 ***	560	30	35	560	1300	280	2/5/10/20
5403 681 ***	680	30	35	540	1500	270	2/5/10/20
5403 821 ***	820	30	35	470	1800	260	2/5/10/20
5403 102 ***	1000	30	35	450	2800	230	2/5/10/20
5403 122 ***	1200	30	35	430	3200	220	2/5/10/20
5403 152 ***	1500	25	7,9	260	1200	320	2/5/10/20
5403 182 ***	1800	25	7,9	250	1200	320	2/5/10/20
5403 222 ***	2200	25	7,9	240	1300	300	2/5/10/20
5403 272 ***	2700	25	7,9	230	1400	300	2/5/10/20
5403 332 ***	3300	25	7,9	200	1500	280	2/5/10/20
5403 392 ***	3900	25	7,9	190	1900	280	2/5/10/20
5403 472 ***	4700	25	7,9	170	2200	280	2/5/10/20
5403 562 ***	5600	25	7,9	160	2400	260	2/5/10/20
5403 682 ***	6800	25	7,9	150	2800	240	2/5/10/20
5403 822 ***	8200	25	7,9	130	3100	220	2/5/10/20
5403 103 ***	10000	25	7,9	120	4000	200	2/5/10/20
5403 123 ***	12000	18	2,5	110	4600	200	2/5/10/20
5403 153 ***	15000	16	2,5	100	8200	160	2/5/10/20
5403 183 ***	18000	16	2,5	95	9000	130	2/5/10/20

Keramik / Ceramics

Ferrit / Ferrite

Alle Werte bis 1200 nH auf Keramikkern
Die Werte ab 1500 nH auf Ferritkern
Messgeräte siehe Allgemeine Hinweise

All values up to 1200 nH on ceramic core
The values from 1500 nH on ferrite core
Test Equipment see General Information

Elektrische Eigenschaften
Baugröße 1206 / Baureihe 5403
drahtgewickelt:

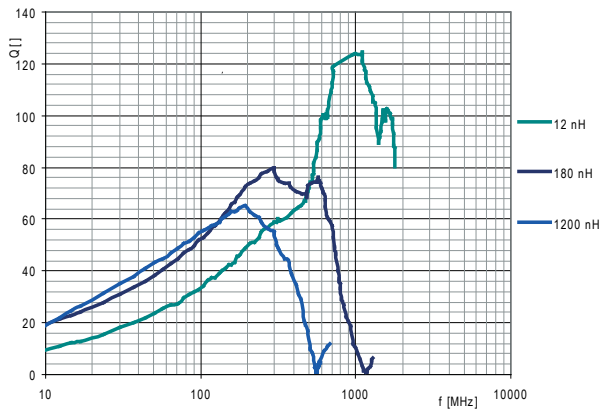
Electrical Parameters
Size 1206 / Series 5403
wire-wound:

Güte Q über Frequenz f

Q-Factor vs. Frequency f

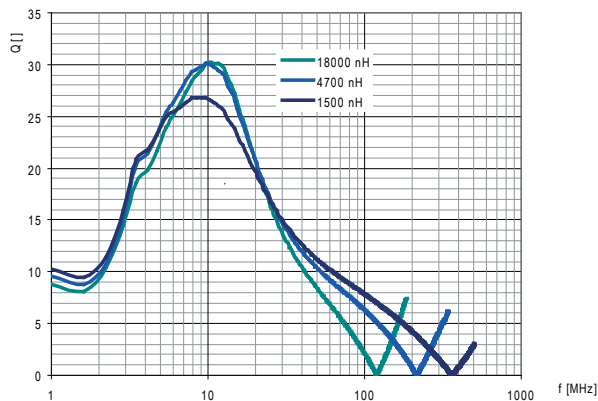
Spule auf Keramikkörper

Coil on ceramic body



Spule auf Ferritkörper

Coil on ferrite body



Elektrische Eigenschaften
Baugröße 1206 / Baureihe 5403
drahtgewickelt:

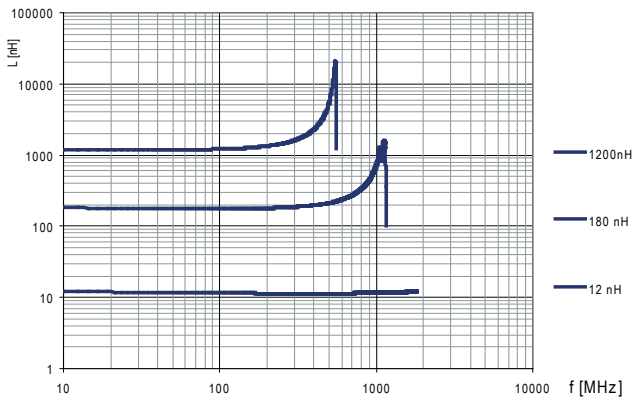
Electrical Parameters
Size 1206 / Series 5403
wire-wound:

Induktivität L über Frequenz f

Inductance L vs. Frequency f

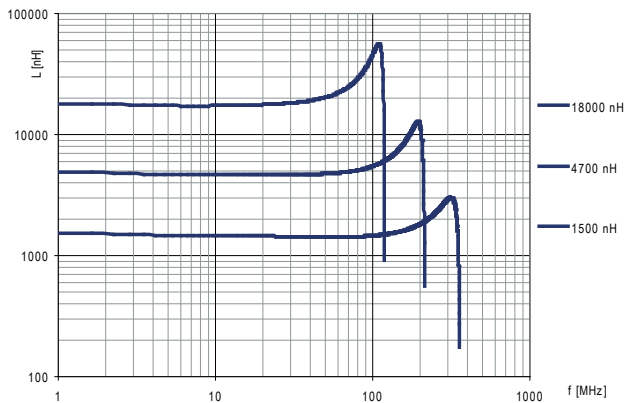
Spule auf Keramikkörper

Coil on ceramic body



Spule auf Ferritkörper

Coil on ferrite body

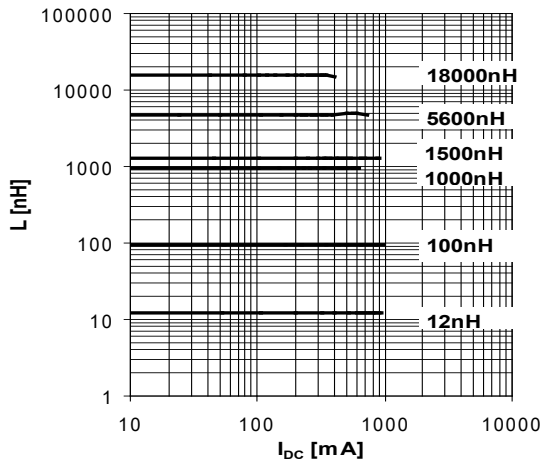


Elektrische Eigenschaften
Baugröße 1206 / Baureihe 5403
drahtgewickelt:

Electrical Parameters
Size 1206 / Series 5403
wire-wound:

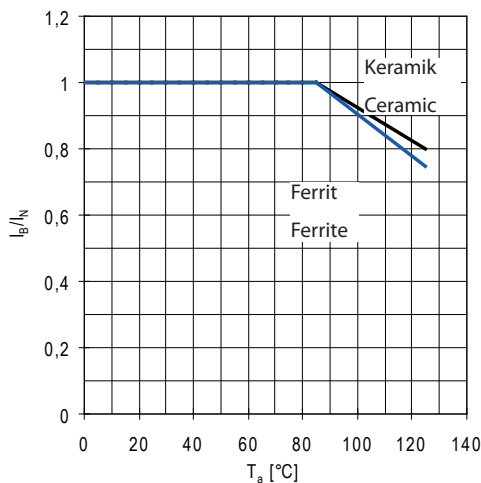
Induktivität L in Abhängigkeit vom Gleichstrom I_{DC}

Inductance L depending on direct current I_{DC}

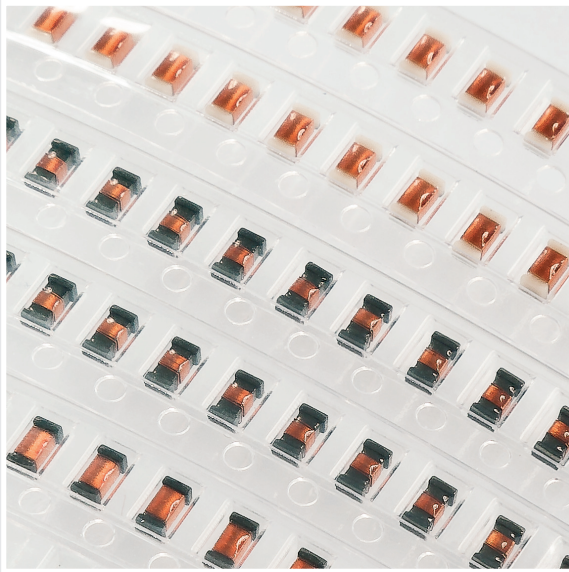


Empfohlene Strombelastbarkeit $I_B/I_{N, 85^\circ C}$ in Abhängigkeit
von der Umgebungstemperatur T_a

Recommended Current-carrying capacity $I_{op}/I_{R, 85^\circ C}$
depending on the ambient temperature T_a



1206 (3216) drahtgewickelt (AgPdPt Metallisierung)
1206 (3216) wire-wound (AgPdPt Metallisation)



Allgemeine Eigenschaften und technische Informationen zu den drahtgewickelten SMD-Spulen Bauform 1206 / Baureihe 5503

Die Baugröße 1206 ist für die Pad Layouts 1206 und 1210 geeignet.

General Characteristics and Technical Information of wire-wound SMD Inductors Size 1206 / Series 5503

Size 1206 is suitable for pad layouts 1206 and 1210.

	Symbol Symbol	Material des Spulenkerns / Material of the coil core	
		Keramik / Ceramic	Ferrit / Ferrite
Induktivität Inductance	L	3,3 ... 1200 nH	1,5 ... 18 μ H
Toleranz Tolerance	-	2/5/10/20 % ¹⁾	2/5/10/20 % ¹⁾
Minimale Güte Minimum Q-factor	Q _{min}	30 ... 45	25 ... 16
Eigenresonanzfrequenz Self resonance frequency	f _{res, min}	> 5000 ... 430 MHz	260 ... 95 MHz
Max. Gleichstromwiderstand Max. DC resistance	R _{DC, max}	40 ... 3200 m Ω	1200 ... 9000 m Ω
Nennstrom (bez. auf 85 °C) Nominal Current (ref. To 85 °C)	I _N	1000 ... 220 mA ²⁾	320 ... 130 mA ²⁾
Zulässiger Betriebstemperaturbereich permissible operating temperature range	-	- 55 ... 125° C	

¹⁾ Standard-Toleranzen - engere Toleranzen auf Anfrage
Standard tolerances - tighter tolerances on request

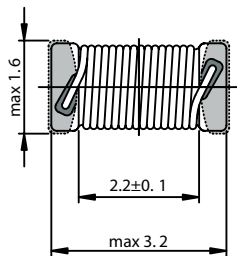
²⁾ Nennstrom (max) bis 85° C Umgebungstemperatur
maximum rated current at ambient temperature 85° C

Technische Informationen Baugröße 1206 / Baureihe 5503 drahtgewickelt:

Bauteilabmessungen und Pad-Layout-Empfehlung

Technical Details Size 1206 / Series 5503 wire-wound:

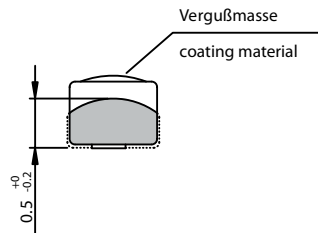
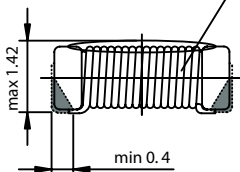
Component Dimensions and Pad Layout Recommendation



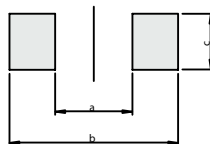
 =Metallisierung / Metallization
 =Schweißbereich / Welding area

Wicklung: Kupferlackdraht
linksgängig

Windings: Enamelled copper wire
left turned



Layoutempfehlung / Layout recommendation



a	b	c
2,0 ... 2,2	3,8 ... 4,2	1,6 ... 2,0

Maße / Dimensions (mm)

Bestellhinweise:
Erklärung des Artikelnummern-Schlüssels
Ordering Instructions:
Explanation of Part Code

	5503	27	0	*	*	**	
Bezeichnung / Designation (Baugröße 1206 / Size 1206)							Verpackungseinheit gegurtet packing unit tape & reel
Induktivität L / Inductance L							00 = Rollen Ø 180 mm - 3.000 Stück Reels Ø 180 mm - 3.000 pcs.
Multiplikator für L: 10 ^x Multiplier for L: 10 ^x (Beispiel / example 27 nH)							03 = Rollen Ø 330 mm - 10.000 Stück Reels Ø 330 mm - 10.000 pcs.
Induktivitäts-Toleranz Inductance Tolerance							05 = Rollen Ø 180 mm - 500 Stück Reels Ø 180 mm - 500 pcs.
1 ± 20 %							Lieferform / Delivery Form
2 ± 10 %							2 unvergossen, gegurtet Standard, tape & reel
3 ± 5 %							4 vergossen, gegurtet coated, tape & reel
4 ± 2 %							6 Sondertype vergossen, gegurtet (kundenspezifisch) special type coated, tape & reel (customer-specific)

Bestellbeispiel / Ordering examples:

Chipsule / Chip Coil 1206, 270 nH, Tol. 5 %
 vergossen gegurtet (3.000 Stück)
 coated, tape & reel (3.000 pcs.) = 5503 271 34 00

Chipsule / Chip Coil 1206, 18000 nH, Tol. 10 %
 standard gegurtet (10.000 Stück)
 standard, tape & reel (10.000 pcs.) = 5503 183 22 03

Elektrische Eigenschaften
Baugröße 1206 / Baureihe 5503
drahtgewickelt:

Electrical Parameters
Size 1206 / Series 5503
wire-wound:

Artikel-Nr.	L	Qmin	fL,Q	fres,min	RDC,max	IN,max	Tol.
Order No.	[nH]		[MHz]	[MHz]	[mΩ]	[mA]	[%]
5503 030 ***	3,3	30	100	>5000	40	1000	10/20
5503 060 ***	6,8	30	100	>5000	50	1000	10/20
5503 120 ***	12	30	100	4000	80	1000	10/20
5503 150 ***	15	30	100	3200	80	1000	10/20
5503 180 ***	18	35	100	2800	80	1000	2/5/10/20
5503 220 ***	22	35	100	2300	100	1000	2/5/10/20
5503 270 ***	27	40	100	2000	110	1000	2/5/10/20
5503 330 ***	33	40	100	1900	110	1000	2/5/10/20
5503 390 ***	39	40	100	1800	130	1000	2/5/10/20
5503 470 ***	47	40	100	1400	130	1000	2/5/10/20
5503 560 ***	56	35	100	1400	230	840	2/5/10/20
5503 680 ***	68	40	100	1300	230	570	2/5/10/20
5503 820 ***	82	40	100	1200	210	660	2/5/10/20
5503 101 ***	100	40	100	1100	230	660	2/5/10/20
5503 121 ***	120	40	100	1000	290	570	2/5/10/20
5503 151 ***	150	45	100	970	300	530	2/5/10/20
5503 181 ***	180	35	50	880	400	450	2/5/10/20
5503 221 ***	220	35	50	850	470	430	2/5/10/20
5503 271 ***	270	35	50	800	500	420	2/5/10/20
5503 331 ***	330	35	50	710	620	410	2/5/10/20
5503 391 ***	390	35	50	650	820	410	2/5/10/20
5503 471 ***	470	35	50	640	1100	290	2/5/10/20
5503 561 ***	560	30	35	560	1300	280	2/5/10/20
5503 681 ***	680	30	35	540	1500	270	2/5/10/20
5503 821 ***	820	30	35	470	1800	260	2/5/10/20
5503 102 ***	1000	30	35	450	2800	230	2/5/10/20
5503 122 ***	1200	30	35	430	3200	220	2/5/10/20
5503 152 ***	1500	25	7,9	260	1200	320	2/5/10/20
5503 182 ***	1800	25	7,9	250	1200	320	2/5/10/20
5503 222 ***	2200	25	7,9	240	1300	300	2/5/10/20
5503 272 ***	2700	25	7,9	230	1400	300	2/5/10/20
5503 332 ***	3300	25	7,9	200	1500	280	2/5/10/20
5503 392 ***	3900	25	7,9	190	1900	280	2/5/10/20
5503 472 ***	4700	25	7,9	170	2200	280	2/5/10/20
5503 562 ***	5600	25	7,9	160	2400	260	2/5/10/20
5503 682 ***	6800	25	7,9	150	2800	240	2/5/10/20
5503 822 ***	8200	25	7,9	130	3100	220	2/5/10/20
5503 103 ***	10000	25	7,9	120	4000	200	2/5/10/20
5503 123 ***	12000	18	2,5	110	4600	200	2/5/10/20
5503 153 ***	15000	16	2,5	100	8200	160	2/5/10/20
5503 183 ***	18000	16	2,5	95	9000	130	2/5/10/20

Keramik / Ceramics

Ferrit / Ferrite

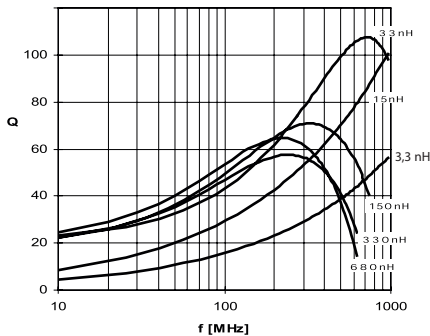
Alle Werte bis 1200 nH auf Keramikkern
Die Werte ab 1500 nH auf Ferritkern
Messgeräte siehe Allgemeine Hinweise

All values up to 1200 nH on ceramic core
The values from 1500 nH on ferrite core
Test Equipment see General Information

Elektrische Eigenschaften Baugröße 1206 / Baureihe 5503 drahtgewickelt:

Güte Q über Frequenz f

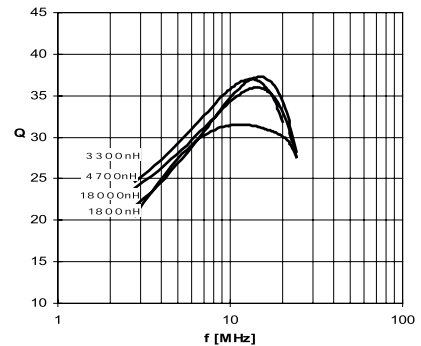
Spule auf Keramikkörper
Coil on ceramic body



Electrical Parameters Size 1206 / Series 5503 wire-wound:

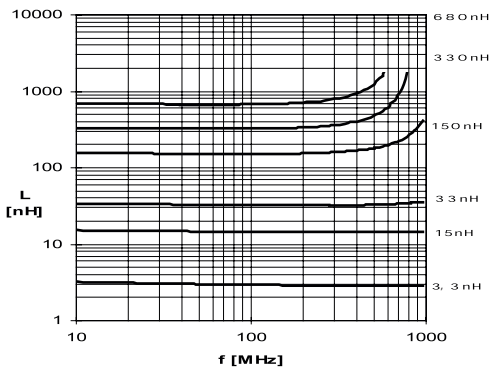
Q-Factor vs. Frequency f

Spule auf Ferritkörper
Coil on ferrite body



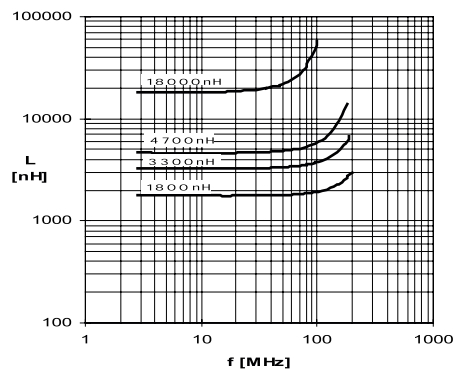
Induktivität L über Frequenz f

Spule auf Keramikkörper
Coil on ceramic body



Inductance L vs. Frequency f

Spule auf Ferritkörper
Coil on ferrite body

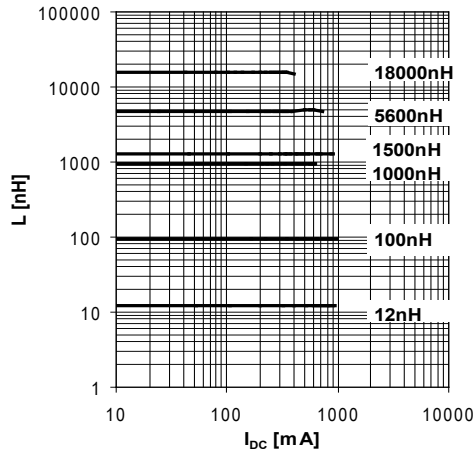


Elektrische Eigenschaften
Baugröße 1206 / Baureihe 5503
drahtgewickelt:

Electrical Parameters
Size 1206 / Series 5503
wire-wound:

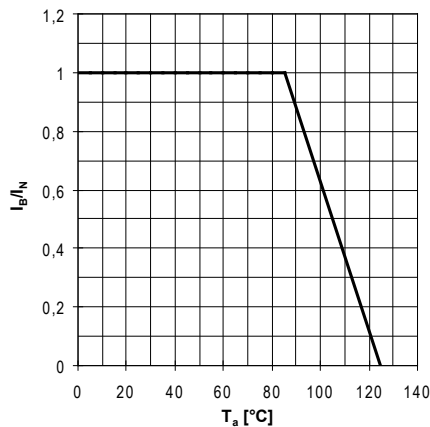
Induktivität L in Abhängigkeit vom Gleichstrom I_{DC}

Inductance L depending on direct current I_{DC}

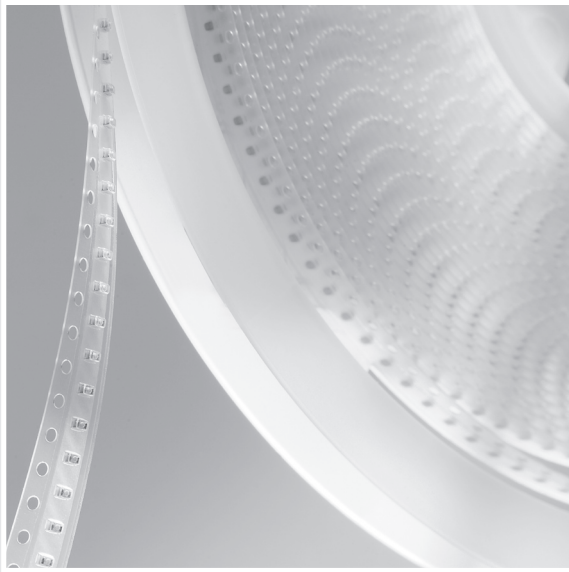


Empfohlene Strombelastbarkeit $I_B/I_{R, 85^\circ C}$
in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur T_a

Recommended Current-carrying capacity $I_{op}/I_{R, 85^\circ C}$
depending on the ambient temperature T_a



Gurtung und Verpackung Taping and Packing



Gurtung und Verpackung

Zur automatischen Bestückung werden unsere Chipspulen für SMT in Super 8 Gurtverpackung geliefert. Die Gurtung erfolgt nach DIN EN 60286 Teil 3, jedoch ist zum Schutz der Spulen vor mechanischer und/oder klimatischer Beeinträchtigung kein Loch im Boden des Bauelementefachs vorgesehen.*

* ausgenommen Baugröße 0603 drahtgewickelt

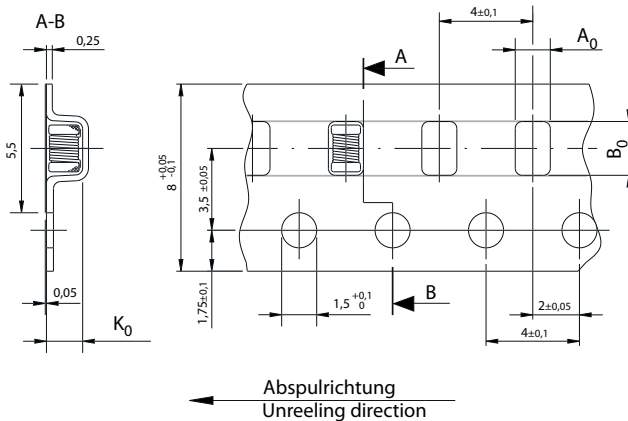
Darüberhinaus sind Leerstellen von 0,35 % je Verpackungseinheit zulässig.

Taping and Packing

Our chip coils for SMT are supplied on super 8 tape for automatic mounting. Coils are taped acc. to DIN EN 60286, part 3, however there is no hole in the bottom of the component sector to protect the coils against mechanic and/or climatic influences.*

*Size 0603 wire-wound excluded

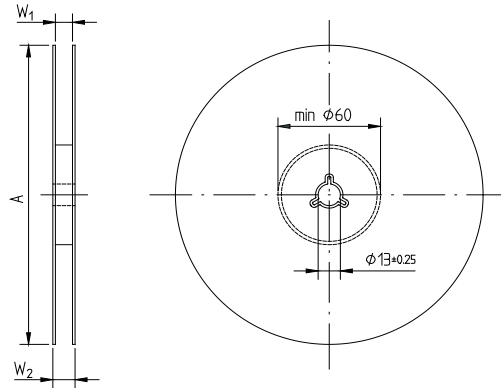
In addition blank spaces of 0,35 % per packing unit are acceptable.



Baugröße Size	A ₀ [mm]	B ₀ [mm]	K ₀ [mm]	Gurtbandtyp Type of Tape
0603 lasergewendelt laser-trimmed	1,00 ± 0,1	1,80 ± 0,1	0,95 ± 0,05	Cardboard Tape
0603 drahtgewickelt wire-wound	1,30 ± 0,07	1,90 ± 0,07	1,05 ± 0,07	Blister Tape
0805	1,45 ± 0,07	2,35 ± 0,07	1,5 ± 0,07	Blister Tape
1008	2,6 ± 0,07	2,7 ± 0,07	2,4 ± 0,07	Blister Tape
1206	1,95 ± 0,07	3,55 ± 0,07	1,5 ± 0,07	Blister Tape

Verpackung

Packing



Baugröße Size	Rollenabmessung (mm) Reel Dimensions (mm)			Verpackungseinheit pro Rolle Packing Units per Reel
	A	W1	W2	Stück / pcs
0603 lasergewendelt laser-trimmed	180 +0/-3	9,0 ±0,3	-	4.000
0603 drahtgewickelt wire-wound	180 +0/-3	8,4 +1,5/-0	14,4 max.	4.000
0805	180 +0/-3	8,4 +1,5/-0	14,4 max.	500
	180 +0/-3	8,4 +1,5/-0	14,4 max.	3.000
	330 +0/-1	8,4 +1,5/-0	14,4 max.	10.000
1008	180 +0/-3	8,4 +1,5/-0	14,4 max.	1.700
	330 +0/-1	8,4 +1,5/-0	14,4 max.	6.800
1206	180 +0/-3	8,4 +1,5/-0	14,4 max.	500
	180 +0/-3	8,4 +1,5/-0	14,4 max.	3.000
	330 +0/-1	8,4 +1,5/-0	14,4 max.	10.000

Kennzeichnung

Auf den Gurtrollen sind Aufkleber mit folgenden Angaben angebracht:

- Kundenname
- Kunden-Bestellnummer
- SUMIDA Components -Artikelnummer ¹⁾
- Bezeichnung
- Induktivität und Toleranz
- Ausführung
- Lieferdatum ¹⁾
- Kundensachnummer ¹⁾
- Menge in Stück ¹⁾

¹⁾ werden zusätzlich im Barcode 39 angegeben.

Marking

The following details are applied on all reels stickers indicating:

- Customer's name
- Customer's order number
- SUMIDA Components part number ¹⁾
- Designation
- Inductance value and tolerance
- Version
- Date of delivery ¹⁾
- Customer's part number ¹⁾
- Quantity in pcs. ¹⁾

¹⁾ are additionally indicated in barcode 39.

Musterkästen

Für folgende Baugrößen steht ein Musterkasten zur Verfügung. Er enthält eine Auswahl jeweils 10 Stück der gängigsten Typen und Toleranzen.

Sample Kits

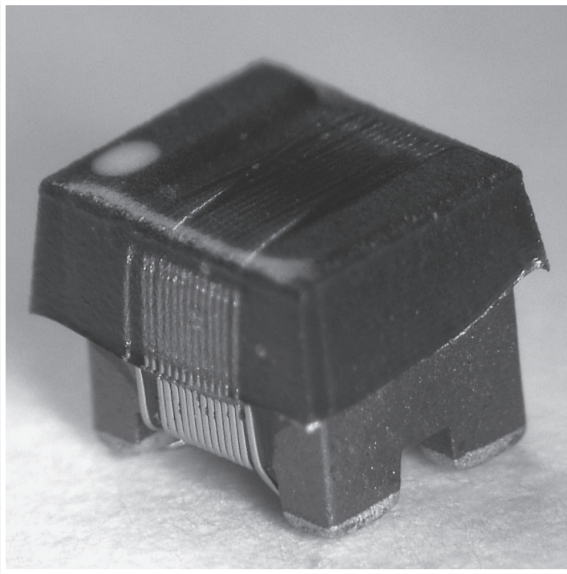
A sample kit is available for the following sizes. It contains a selection - 10 pcs. each - of various types and tolerances.

Bestellnummern für Mustersortiment

Part Numbers for Sample Kits

Baugröße / Size 0603:	5516 000 0151 (lasergewendelt / laser-trimmed)	Version: AgPd/Ni/Sn
Baugröße / Size 0603:	5406 000 0100 (drahtgewickelt / wire-wound)	Version: E-Series
Baugröße / Size 0603:	5206 000 0100 (drahtgewickelt / wire-wound)	Version: AgPd/Ni/Sn
Baugröße / Size 0805:	5408 000 0100 (drahtgewickelt / wire-wound)	Version: AgPdPt
Baugröße / Size 0805:	5508 000 0100 (drahtgewickelt / wire-wound)	Version: E-Series
Baugröße / Size 0805:	5208 000 0100 (drahtgewickelt / wire-wound)	Version: AgPdPt
Baugröße / Size 1008:	5501 000 0100 (drahtgewickelt / wire-wound)	Version: AgPd/Ni/Sn
Baugröße / Size 1206:	5403 000 0100 (drahtgewickelt / wire-wound)	Version: AgPdPt
Baugröße / Size 1206:	5503 000 0100 (drahtgewickelt / wire-wound)	Version: AgPdPt

RoHS
compliant



Übertrager 1008

Chip Transformer 1008

Inhaltsverzeichnis / Contents

			Seite / Page
Allgemeines General Information			87
Übertrager 1008 / Chip Transformer 1008 - AgPdPt		5531	93
Übertrager 1008 / Chip Transformer 1008 - AgPd/Ni/Au		5331	97
Pad Layout Empfehlung Pad Layout Recommendations			100
Gurtung und Verpackung Taping and Packing			100

Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

Allgemeines

Aufbau

- Quaderförmiger Körper aus Ferritmaterial
- Baugröße 1008
- Vier lötfähig metallisierte Kontaktierungsflächen
- Wicklung: Kupferlackdraht
- Wicklungsenden auf den Kontaktierungsflächen verschweißt
- Gleich- bzw. gegensinnige Wicklung

Verarbeitung und Montage

Die Bestückung der Bauelemente auf Leiterplatten kann mit herkömmlichen Bestückungseinheiten direkt aus dem Blistergurt vorgenommen werden.

Die in SMT üblichen Lötverfahren wie z.B. Reflowlöten (ausgenommen Wellenlöten) können angewandt werden.

Lagerbedingungen:

Für die Aufbewahrung der Bauelemente in einem Warenlager sollten die folgenden Bedingungen eingehalten werden. Die Lagerbedingungen gelten für Bauteile im Blistergurt auf Rollen.

Lagerung: 1 Jahr ab Versanddatum

Temperatur: 10 °C - 35 °C

Rel. Luftfeuchte: 50 % - 70 %

Um die zuverlässige Verarbeitung mittels Zuführ- und Bestückungseinrichtungen sicherzustellen, sollten für die angelieferten Waren bzw. gelagerten Verpackungen (Blistergurte) folgende Einflüsse vermieden werden:

- Staubatmosphäre
- chemische Atmosphäre
- extreme Temperaturänderung
- Vibrationen
- direkte Sonneneinstrahlung

Verpackungseinheit

Alle Bauelemente sind mit einer Ansaugfläche (Umhüllung) versehen und gegurtet auf Rollen (Ø 180mm)

Stückzahl 1 VPE = 1700 Stück

Reinigung

Die Bauteile können mit handelsüblichen Reinigungsmitteln und den allgemein üblichen Waschmethoden gereinigt werden.

General Information

Constructional features

- Body of ferrite material
- Size 1008
- Four solderable metallized terminations
- Wound with enamelled copper wire
- Wire ends welded to terminations
- Equal or opposite winding direction

Processing and mounting

Pick and place of components on PCB can be done with common Pick and Place equipment feeded directly from the blister tape.

All customary soldering processes e.g. reflow soldering (excl. wave soldering) can be used.

Storage conditions:

For storage of components in a warehouse the following conditions should be observed. These conditions are valid for components taped and reeled.

Time of storage: 1 year from date of delivery

Temperature: 10 °C - 35 °C

Rel. Humidity: 50 % - 70 %

For reliable processing with feeding and automatic placement equipment the following influences on components and stored packages (blister tapes) should be avoided:

- dust atmosphere
- chemical atmosphere
- extreme change of temperature
- vibration
- direct solar radiation

Packing unit

All components have a pick and place device (coating).

Tape/Reel (Ø 180mm)

Quantity 1 PU = 1700 pieces

Cleaning

The components can be cleaned with commercial detergents and by customary methods.

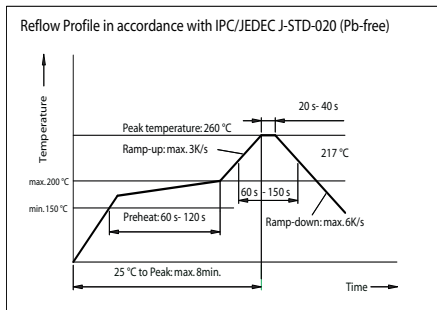
Messgeräte

Bandbreite: Netzwerk Analysator HP8753E
Messaufnahme SUMIDA Components

R_{DC} : Digital Multimeter Agilent 34401A

Lötprofile (Empfehlungen)

Die SMT-Bauteile müssen eine gute Lötbarkeit aufweisen, damit eine sichere mechanische und elektrische Verbindung zur Leiterplatte hergestellt wird. Die Bauteile dürfen durch den Lötprozess nicht beschädigt werden. Für die Verarbeitung mit Pb-haltiger sowie Pb-freier Lotpaste mittels Reflowlötung werden Lötprofile in Übereinstimmung mit der Prüfnorm IPC/JEDEC J-STD020 (wie nachfolgend angeführt) empfohlen. Je nach eingesetzter Lotpaste sind die Prozessparameter vom Anwender anzupassen.



Prüfung der Reflow-Lötung

Profilparameter:

Lotpaste SAC

Aufheizgradient: <1 K/s
Vorwärmen (150 °C-200 °C): 80 s
Zeit über Liquidus (217 °C): 120 s
Peaktemperatur: 257 °C
Zeit 5K unter Peaktemp.: 24 s
Abkühlgradient: <1 K/s
Zeit 25 °C bis Peaktemp.: 5:00 min

Lotpaste SnPb

Aufheizgradient: <1 K/s
Vorwärmen (100 °C-150 °C): 87 s
Zeit über Liquidus (183 °C): 145 s
Peaktemperatur: 240 °C
Zeit 5K unter Peaktemp.: 20 s
Abkühlgradient: <1 K/s
Zeit 25 °C bis Peaktemp.: 5:10 min

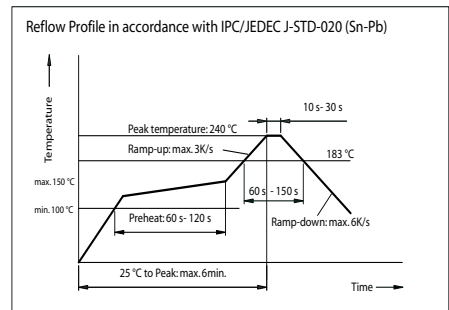
Test Equipment

Bandwidth: Network Analyzer HP8753E
Test Fixture, 4 pole SUMIDA Components

R_{DC} : Digital Multimeter Agilent 34401A

Recommended soldering profile

The SMT components have to show a good solderability for secure electric and mechanic connection with PCB. The components shall not be damaged during soldering. Solder profiles according test specification IPC/JEDEC J-STD020 are recommended for reflow soldering with lead-content and lead-free soldering pastes (please see profiles below). Depending on used soldering paste process parameters are to be adjusted by the users.



Test reflow soldering

Soldering profile:

Soldering paste SAC

Ramp-up: <1 K/s
Preheating (150 °C-200 °C): 80 s
Time above liquidus (217 °C): 120 s
Peak temperature: 257 °C
Time 5K below peak temp.: 24 s
Ramp-down: <1 K/s
Time 25 °C to peak temp.: 5:00 min

Soldering paste SnPb

Ramp-up: <1 K/s
Preheating (100 °C-150 °C): 87 s
Time above liquidus (183 °C): 145 s
Peak temperature: 240 °C
Time 5K below peak temp.: 20 s
Ramp-down: <1 K/s
Time 25 °C to peak temp.: 5:10 min

Qualifikationsprüfungen

Die Qualifikation der SMD-Transformer erfolgt nach AEC-Q200 Table 5 (induktive Bauelemente).

Qualification tests

The qualification of SMD-Transformer is done according to AEC-Q200 Table 5 (inductive components).

AEC-Q200 Tab. 5

AEC-Q200 Tab. 5

No.	Test	Condition (referenced at Tab. 5)	Notes
1	Physical Dimensions	JESD22 Method JB-100 and SUMIDA Components Spec.	
2	Electrical Characterization	AEC Q 200 and SUMIDA Components Spec	Temp.: -55°C / 25 °C / 125 °C
3	Solderability / Resistance to dissolution of metallization	J-STD-002	
4	Terminal Strength	AEC-Q200-006	1.8 kg for 60 sec.
5	Board Flex	AEC-Q200-005	1 mm for 60 sec.
6	Resistance to Soldering Heat	J-STD-020	
7	High Temperature Exposure	MIL-STD-202 Method 108	T = 125 °C (t = 1000 hrs.)
8	Temperature Cycling / Thermal Shock	MIL-STD-202 Method 107 JESD22 Method JA-104	T = -55 / 125 °C (1000 cycles)
9	Biased Humidity	MIL-STD-202 Method 103	85 °C / 85% RH (t = 1000 hrs.)
10	Mechanical Shock	MIL-STD-202 Method 213	Condition C
11	Vibration	MIL-STD-202 Method 204	5 g
12	ESD	AEC-Q200-002	
13	Resistance to Solvents	MIL-STD-202 Method 215	
14	Operational Life	MIL-PRF-27	T = 125 °C (t = 1000 hrs. with rated current)
15	Moisture Resistance	MIL-STD-202 Method 106	
16	Moisture Sensitivity (MSL)	J-STD-020	
17	Sn Whisker	JESD22 Method A104 JESD 201	only for 5531-Series

Bestellhinweise

Ordering Instructions

5*31 ** ** * 00

Metallisierung
Metalization
3 ... AgPd/Ni/Au
5 ... AgPdPt

Produktreihe / Series
Übertrager / Transformer
Baugröße / Size 1008

Windungszahl primär
Number of turns primary

Windungszahl sekundär
Number of turns secondary

Verpackungseinheit
Packing units
1700 Stück / pcs.

Wickelsinn :
Winding direction:
1 ... gleichsinning / equal
3 ... gegensinning / opposite

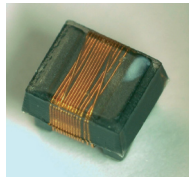
Applikationshinweise Signal Transformer

Application Guide Signal Transformer

Applikation Applications	Schaltbild Schematic	Strom- kompensierte Drossel common mode choke	Stromkreis- entkopplung Circuit isolation	Impedanz- anpassung Impedance matching	Signalumkehr Signal inversion	Spannung/ Strom Transformation Voltage/Current transformation	Übertragungs- bandbreite @ - 3dB Signal Transmission Bandwidth @ - 3dB
5*31 0303 100		x	x				50 - 420 MHz
5*31 0606 100		x	x				20 - 290 MHz
5*31 0104 300			x	x	x	x	730 - 1900 MHz
5*31 0212 300			x	x	x	x	10 - 2200 MHz

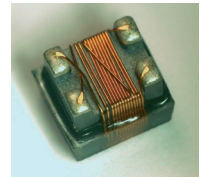
Anwendungsbereich

- Antennen Technologie
- Audio / Video
- Datenverarbeitung
- GPS
- Internet (WLAN, LAN)
- Mobiltelefone
- Handgeräte
- Messeinrichtungen



Field of Applications

- Antenna Technology
- Audio / Video
- Dataprocessing
- GPS
- Internet (WLAN, LAN)
- Dect-, Mobile Phones
- Base Stations
- Test equipment



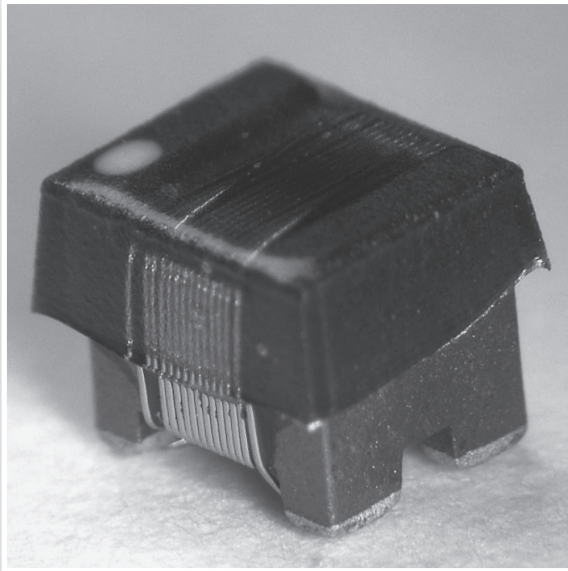
Mögliche Applikationen

- Verstärker
- Modems
- Transceiver, Receiver, Transmitter
- Entstörer
- Impedanzwandler

Possible Applications

- Amplifier
- Modems
- Transceiver, Receiver, Transmitter
- Suppressor
- Impedance converter

Übertrager 1008 (AgPdPt Metallisierung)
Chip Transformer 1008 (AgPdPt Metallisation)

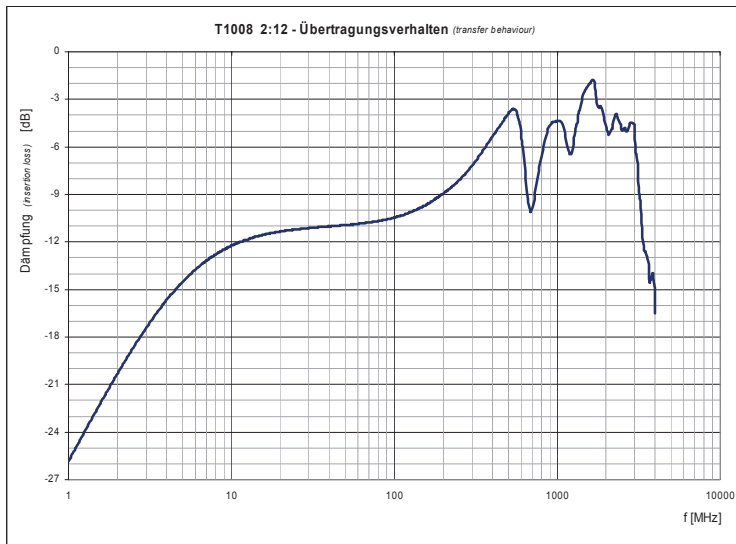


Elektrische Eigenschaften (typische Werte)

Electrical Parameters (typical values)

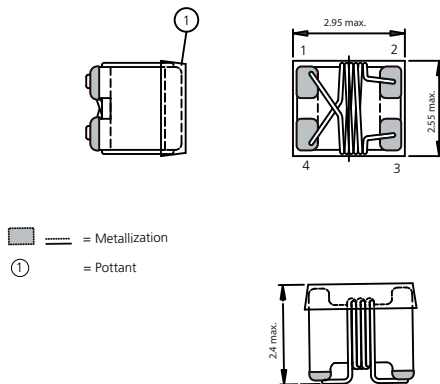
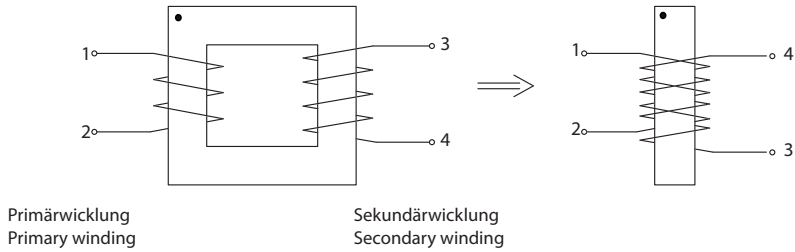
Bestellnummer Order No.	Bandbreite [MHz] min./max. Bandwidth	Wickelsinn Winding direction	Wickelverhältnis Winding Ratio	L [nH] @ 100 MHz primär / sekundär (Pin 1-2 / Pin 3-4) primary / secondary	$R_{DC,max}$ [mΩ] primär / sekundär (Pin 1-2 / Pin 3-4) primary / secondary
5531 0104 300	730 - 1900	gegensinning opposite	1:4	15 / 200 (±20 %)	70 / 160
5531 0212 300	10 - 2200	gegensinning opposite	2:12	62 / 2250 (±20 %)	110 / 460

Kundenspezifische Typen auf Anfrage / Custom-designed Types on Request

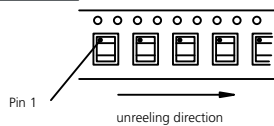


Schematische Darstellung

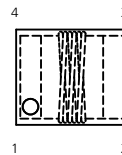
Schematical drawing



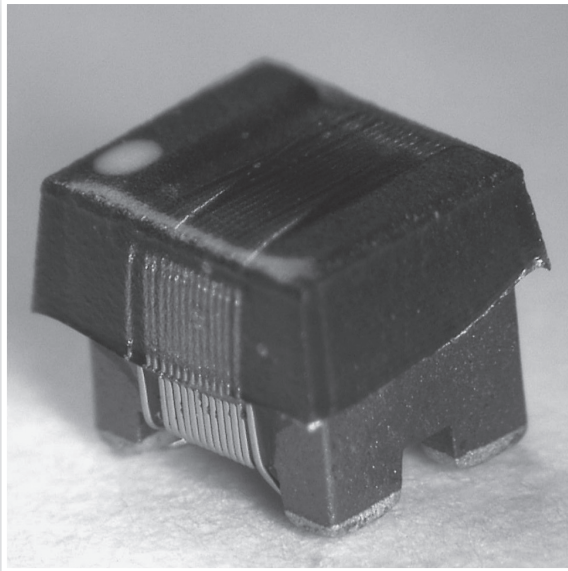
Taping Conditions :



Marking : Pin 1



Übertrager 1008 (AgPd/Ni/Au Metallisierung)
Chip Transformer 1008 (AgPd/Ni/Au Metallisation)

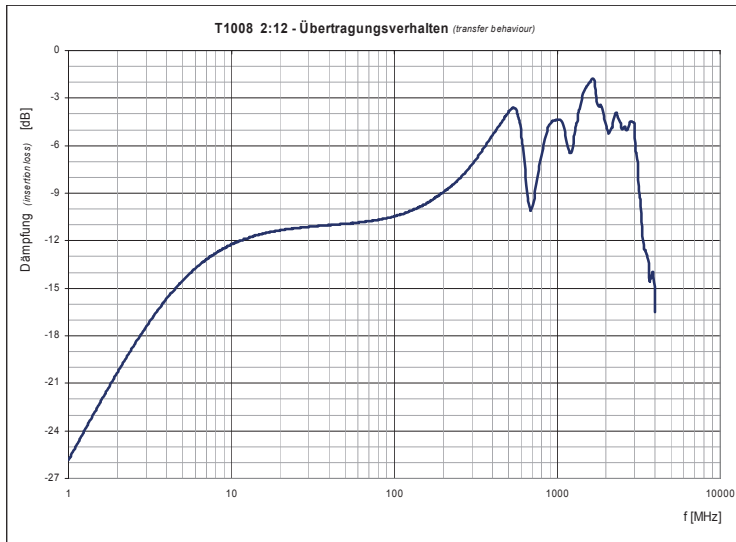


Elektrische Eigenschaften (typische Werte)

Electrical Parameters (typical values)

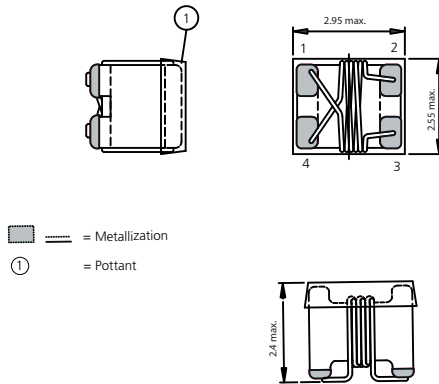
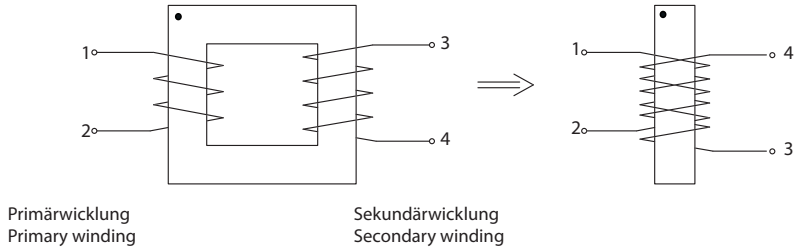
Bestellnummer Order No.	Bandbreite [MHz] min./max. Bandwidth	Wickelsinn Winding direction	Wickelverhältnis Winding Ratio	L [nH] @ 100 MHz primär / sekundär (Pin 1-2 / Pin 3-4) primary / secondary	$R_{DC\ max}$ [mΩ] primär / sekundär (Pin 1-2 / Pin 3-4) primary / secondary
5331 0104 300	730 - 1900	gegensinning opposite	1:4	13 / 220 (±20 %)	70 / 160
5331 0212 300	10 - 2200	gegensinning opposite	2:12	56 / 2200 (±20 %)	110 / 460

Kundenspezifische Typen auf Anfrage / Custom-designed Types on Request

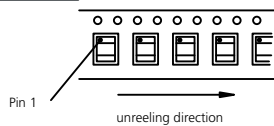


Schematische Darstellung

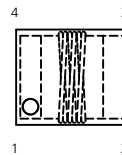
Schematical drawing



Taping Conditions :

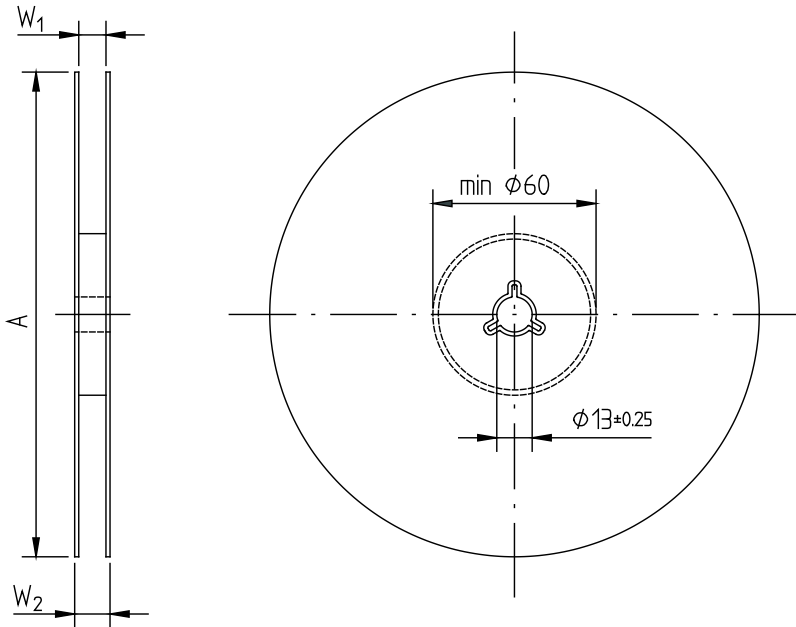


Marking : Pin 1



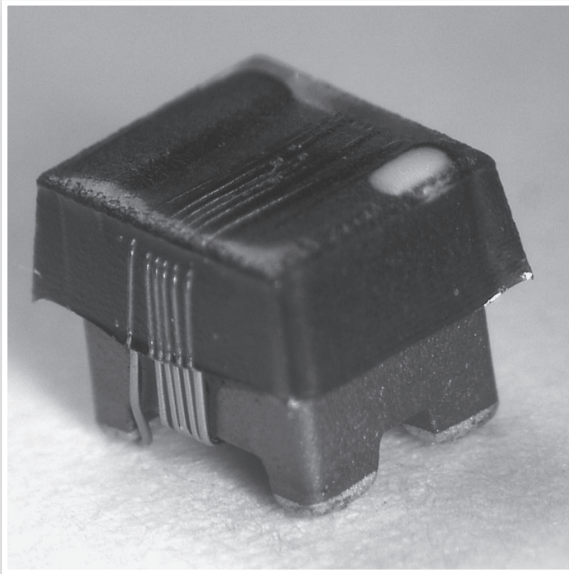
Gurtung und Verpackung

Taping and Packaging



Baugröße Component Size	A [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	Verpackungseinheit pro Rolle Packing Units per reel
1008	180 +0 / -4	8,4 +1,5 / -0	14,4 max	1700

RoHS
compliant



Stromkompensierte Drossel Common Mode Choke

Inhaltsverzeichnis / Contents

			Seite / Page
Allgemeines General Information			105
Stromkompensierte Drossel / Common Mode Choke - AgPdPt	5531		109
Stromkompensierte Drossel / Common Mode Choke - AgPd/Ni/Au	5331		113
Pad Layout Empfehlung Pad Layout Recommendations			116
Gurtung und Verpackung Taping and Packing			116

Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

Allgemeines

Aufbau

- Quaderförmiger Körper aus Ferritmaterial
- Baugröße 1008
- Vier lötfähig metallisierte Kontaktierungsflächen
- Wicklung: Kupferlackdraht
- Wicklungsenden auf den Kontaktierungsflächen verschweißt



Verarbeitung und Montage

Die Bestückung der Bauelemente auf Leiterplatten kann mit herkömmlichen Bestückungseinheiten direkt aus dem Blistergurt vorgenommen werden.

Die in SMT üblichen Lötverfahren wie z.B. Reflowlöten (ausgenommen Wellenlöten) können angewandt werden.

Lagerbedingungen:

Für die Aufbewahrung der Bauelemente in einem Warenlager sollten die folgenden Bedingungen eingehalten werden. Die Lagerbedingungen gelten für Bauteile im Blistergurt auf Rollen.

Lagerung: 1 Jahr ab Versandsdatum

Temperatur: 10 °C - 35 °C

Rel. Luftfeuchte: 50 % - 70 %

Um die zuverlässige Verarbeitung mittels Zuführ- und Bestückungseinrichtungen sicherzustellen, sollten für die angelieferten Waren bzw. gelagerten Verpackungen (Blistergurte) folgende Einflüsse vermieden werden:

- Staubatmosphäre
- chemische Atmosphäre
- extreme Temperaturänderung
- Vibrationen
- direkte Sonneneinstrahlung

Verpackungseinheit

Alle Bauelemente sind mit einer Ansaugfläche (Umhüllung) versehen und gegurtet auf Rollen (Ø 180mm)

Stückzahl 1 VPE = 1700 Stück

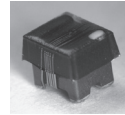
Reinigung

Die Bauteile können mit handelsüblichen Reinigungsmitteln und den allgemein üblichen Waschmethoden gereinigt werden.

General Information

Constructional features

- Body of ferrite material
- Size 1008
- Four solderable metallized terminations
- Wound with enamelled copper wire
- Wire ends welded onto terminations



Processing and mounting

Pick and place of components on PCB can be done with common Pick and Place equipment feeded directly from the blister tape.

All customary soldering processes e.g. reflow soldering (excl. wave soldering) can be used.

Storage conditions:

For storage of components in a warehouse the following conditions should be observed. These conditions are valid for components taped and reeled.

Time of storage: 1 year from date of delivery

Temperature: 10 °C - 35 °C

Rel. Humidity: 50 % - 70 %

For reliable processing with feeding and automatic placement equipment the following influences on components and stored packages (blister tapes) should be avoided:

- dust atmosphere
- chemical atmosphere
- extreme change of temperature
- vibration
- direct solar radiation

Packing unit

All components have a pick and place device (coating).

Tape/Reel (Ø 180mm)

Quantity 1 PU = 1700 pieces

Cleaning

The components can be cleaned with commercial detergents and by customary methods.

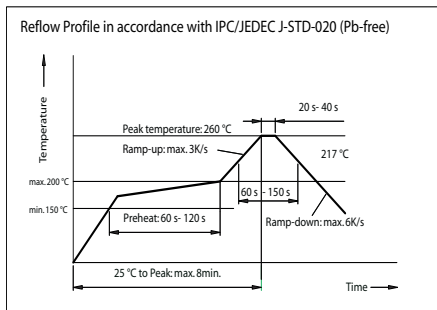
Messgeräte

Bandbreite: Netzwerk Analysator HP8753E
Messaufnahme SUMIDA Components

R_{DC} : Digital Multimeter Agilent 34401A

Lötprofile (Empfehlungen)

Die SMT-Bauteile müssen eine gute Lötbarkeit aufweisen, damit eine sichere mechanische und elektrische Verbindung zur Leiterplatte hergestellt wird. Die Bauteile dürfen durch den Lötprozess nicht beschädigt werden. Für die Verarbeitung mit Pb-haltiger sowie Pb-freier Lotpaste mittels Reflowlötung werden Lötprofile in Übereinstimmung mit der Prüfnorm IPC/JEDEC J-STD020 (wie nachfolgend angeführt) empfohlen. Je nach eingesetzter Lotpaste sind die Prozessparameter vom Anwender anzupassen.



Prüfung der Reflow-Lötung

Profilparameter:

Lotpaste SAC

Aufheizgradient:	<1 K/s
Vorwärmen (150 °C-200 °C):	80 s
Zeit über Liquidus (217 °C):	120 s
Peaktemperatur:	257 °C
Zeit 5K unter Peaktemp.:	24 s
Abkühlgradient:	<1 K/s
Zeit 25 °C bis Peaktemp.:	5:00 min

Lotpaste SnPb

Aufheizgradient:	<1 K/s
Vorwärmen (100 °C-150 °C):	87 s
Zeit über Liquidus (183 °C):	145 s
Peaktemperatur:	240 °C
Zeit 5K unter Peaktemp.:	20 s
Abkühlgradient:	<1 K/s
Zeit 25 °C bis Peaktemp.:	5:10 min

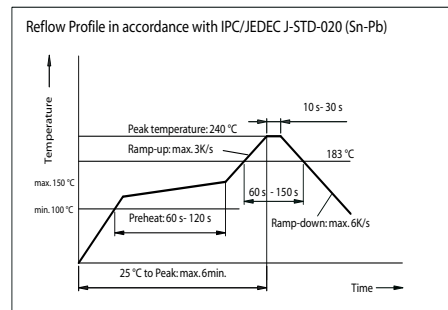
Test Equipment

Bandwidth: Network Analyzer HP8753E
Test Fixture, 4 pole SUMIDA Components

R_{DC} : Digital Multimeter Agilent 34401A

Recommended soldering profile

The SMT components have to show a good solderability for secure electric and mechanic connection with PCB. The components shall not be damaged during soldering. Solder profiles according test specification IPC/JEDEC J-STD020 are recommended for reflow soldering with lead-content and lead-free soldering pastes (please see profiles below). Depending on used soldering paste process parameters are to be adjusted by the users.



Test reflow soldering

Soldering profile:

Soldering paste SAC

Ramp-up:	<1 K/s
Preheating (150 °C-200 °C):	80 s
Time above liquidus (217 °C):	120 s
Peak temperature:	257 °C
Time 5K below peak temp.:	24 s
Ramp-down:	<1 K/s
Time 25 °C to peak temp.:	5:00 min

Soldering paste SnPb

Ramp-up:	<1 K/s
Preheating (100 °C-150 °C):	87 s
Time above liquidus (183 °C):	145 s
Peak temperature:	240 °C
Time 5K below peak temp.:	20 s
Ramp-down:	<1 K/s
Time 25 °C to peak temp.:	5:10 min

Qualifikationsprüfungen

Die Qualifikation der SMD-Transformer erfolgt nach AEC-Q200 - Rev. C - Table 5 (induktive Bauelemente).

Qualification tests

The qualification of SMD-Transformer is done according to AEC-Q200 - Rev. C - Table 5 (inductive components).

AEC-Q200 Tab. 5

No.	Test	Condition (referenced at Tab. 5)	Notes
1	Physical Dimensions	JESD22 Method JB-100 and SUMIDA Components Spec.	
2	Electrical Characterization	AEC Q 200 and SUMIDA Components Spec	Temp.: -55°C / 25 °C / 125 °C
3	Solderability / Resistance to dissolution of metallization	J-STD-002	
4	Terminal Strength	AEC-Q200-006	1.8 kg for 60 sec.
5	Board Flex	AEC-Q200-005	1 mm for 60 sec.
6	Resistance to Soldering Heat	J-STD-020	
7	High Temperature Exposure	MIL-STD-202 Method 108	T = 125 °C (t = 1000 hrs.)
8	Temperature Cycling / Thermal Shock	MIL-STD-202 Method 107 JESD22 Method JA-104	T = -55 / 125 °C (1000 cycles)
9	Biased Humidity	MIL-STD-202 Method 103	85 °C / 85% RH (t = 1000 hrs.)
10	Mechanical Shock	MIL-STD-202 Method 213	Condition C
11	Vibration	MIL-STD-202 Method 204	5 g
12	ESD	AEC-Q200-002	
13	Resistance to Solvents	MIL-STD-202 Method 215	
14	Operational Life	MIL-PRF-27	T = 125 °C (t = 1000 hrs. with rated current)
15	Moisture Resistance	MIL-STD-202 Method 106	
16	Moisture Sensitivity (MSL)	J-STD-020	
17	Sn Whisker	JESD22 Method A104 JESD 201	only for 5531-Series

Bestellhinweise

Ordering Instructions

5*31 ** ** 1 00

Metallisierung
Metalization
3 ... AgPd/Ni/Au
5 ... AgPdPt

Produktreihe / Series
Übertrager / Transformer
Baugröße / Size 1008

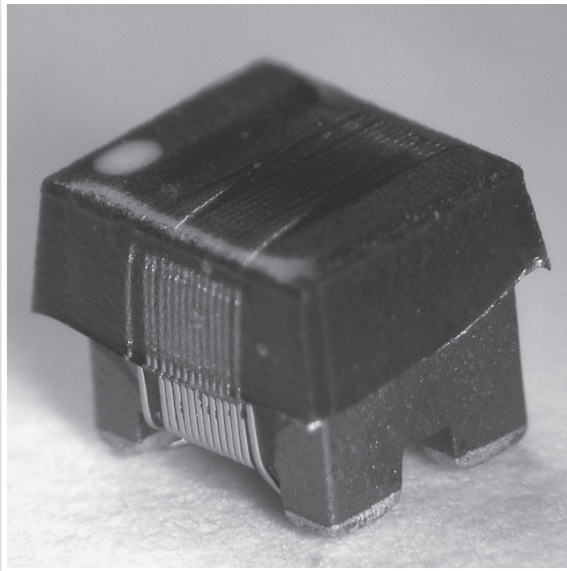
Windungszahl primär
No of turns primary

Windungszahl sekundär
No of turns secondary

Verpackungseinheit
Packing units
1700 Stück / pcs.

Wickelsinn :
Winding direction:
gleichsinning / equal

Stromkompensierte Drossel (AgPdPt Metallisierung)
Common Mode Choke (AgPdPt Metallisation)



Elektrische Eigenschaften (typische Werte)

Electrical Parameters (typical values)

Bestellnummer Order No.	Bandbreite [MHz] min./max. Bandwidth	Wickelverhältnis Winding Ratio	L [nH] @ 100 MHz primär / sekundär (Pin 1-2 / Pin 3-4) primary / secondary	$R_{DC\ max}$ [mΩ] primär / sekundär (Pin 1-2 / Pin 3-4) primary / secondary
5531 0303 100	50 - 420	3:3	110 ±20 %	90
5531 0606 100	20 - 290	6:6	415 ±20 %	260

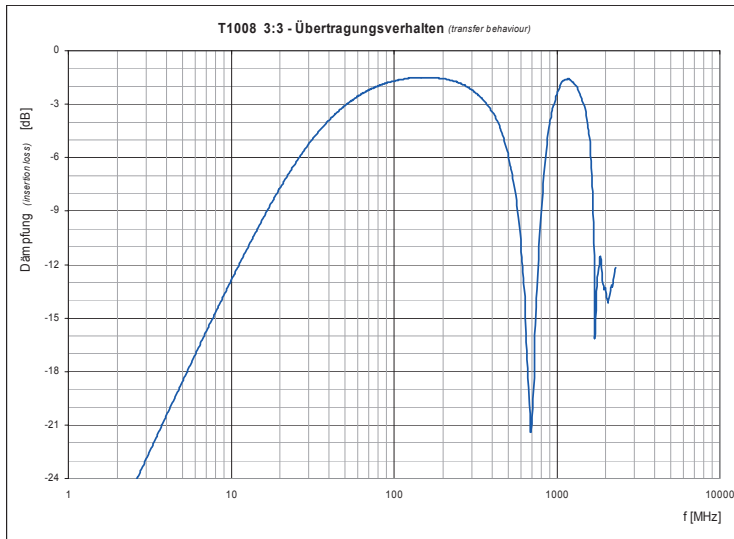
Kundenspezifische Typen auf Anfrage / Custom-designed Types on Request

Hinweis:

Diese Bauteile sind auch als Übertrager für SM-Technologie einsetzbar

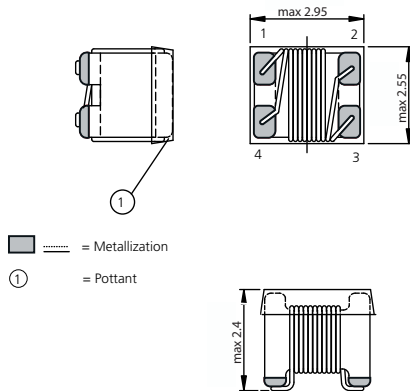
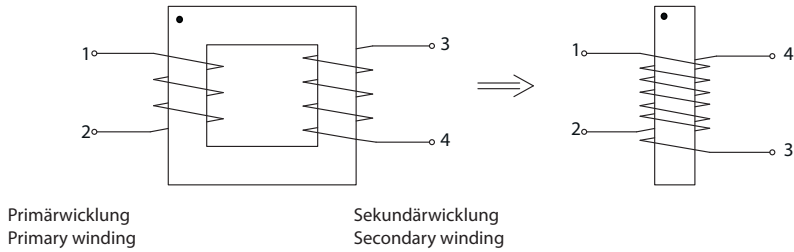
Advice:

This devices can be used as transformer for SM-Technology.

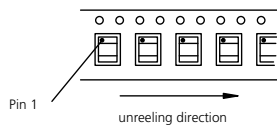


Schematische Darstellung

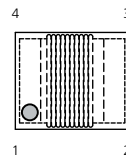
Schematical drawing



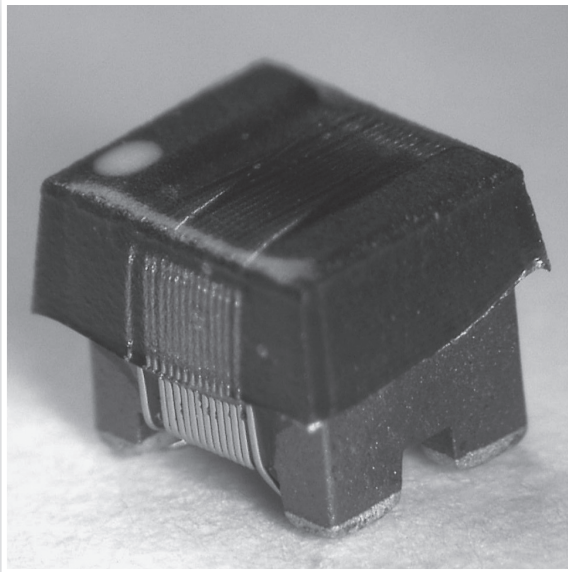
Taping Conditions :



Marking : Pin 1



Stromkompensierte Drossel (AgPd/Ni/Au Metallisierung)
Common Mode Choke (AgPd/Ni/Au Metallisation)



Elektrische Eigenschaften (typische Werte)

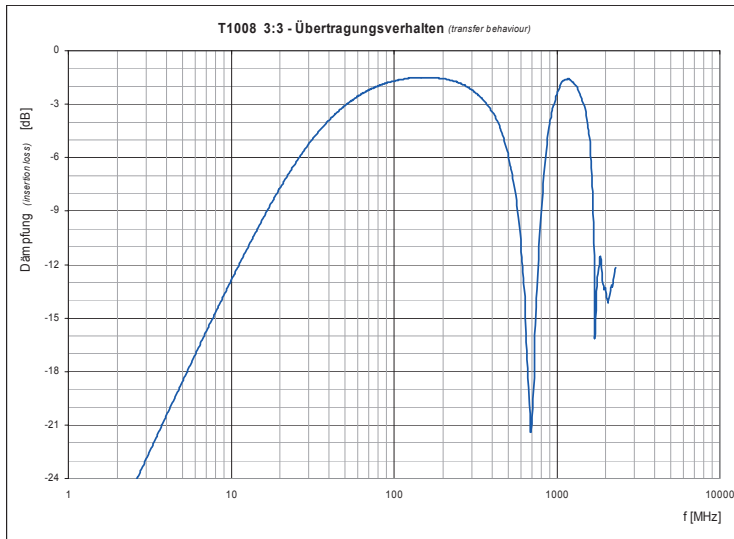
Electrical Parameters (typical values)

Bestellnummer Order No.	Bandbreite [MHz] min./max. Bandwidth	Wickelverhältnis Winding Ratio	L [nH] @ 100 MHz primär / sekundär (Pin 1-2 / Pin 3-4) primary / secondary	R _{DC max} [mΩ] primär / sekundär (Pin 1-2 / Pin 3-4) primary / secondary
5331 0303 100	50 - 420	3:3	91±20 %	110
5331 0606 100	20 - 290	6:6	340±20 %	260

Kundenspezifische Typen auf Anfrage / Custom-designed Types on Request

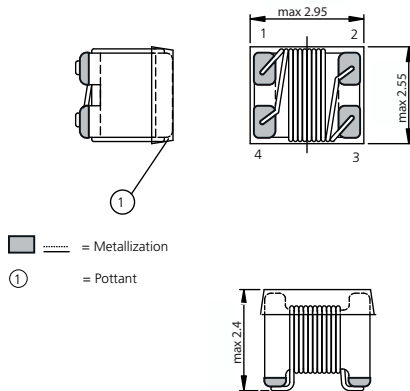
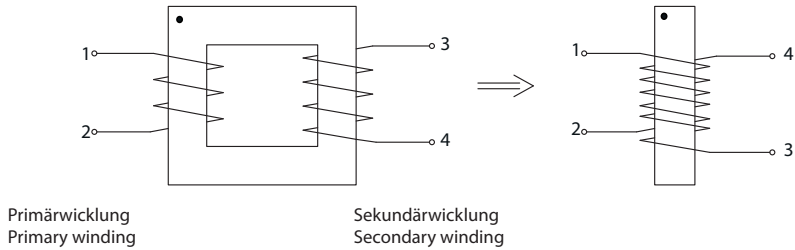
Hinweis:
Diese Bauteile sind auch als Übertrager für
SM-Technologie einsetzbar

Advice:
This devices can be used as transformer for
SM-Technology.

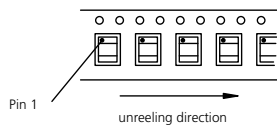


Schematische Darstellung

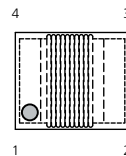
Schematical drawing



Taping Conditions :

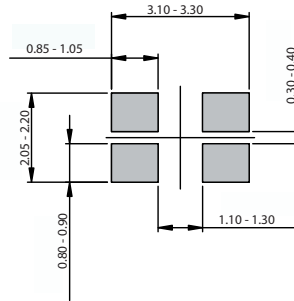


Marking : Pin 1



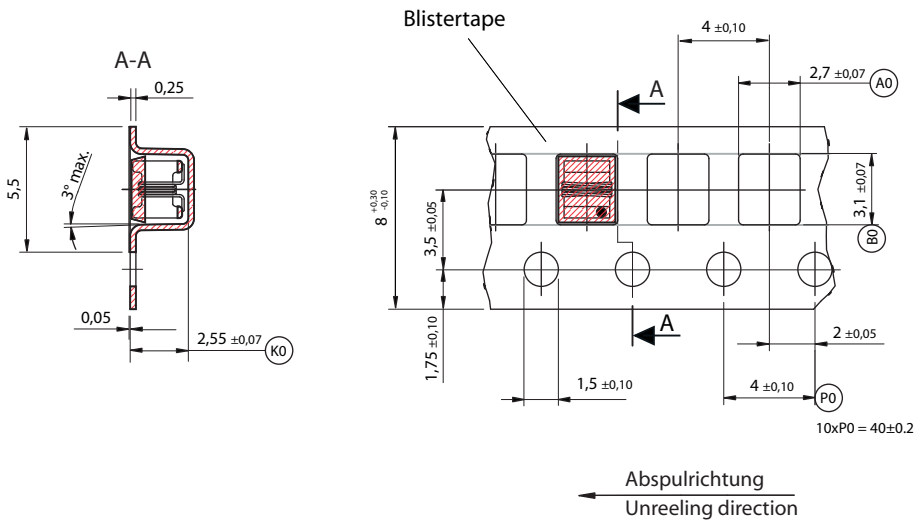
Pad-Layout-Empfehlung

Pad Layout Recommendation



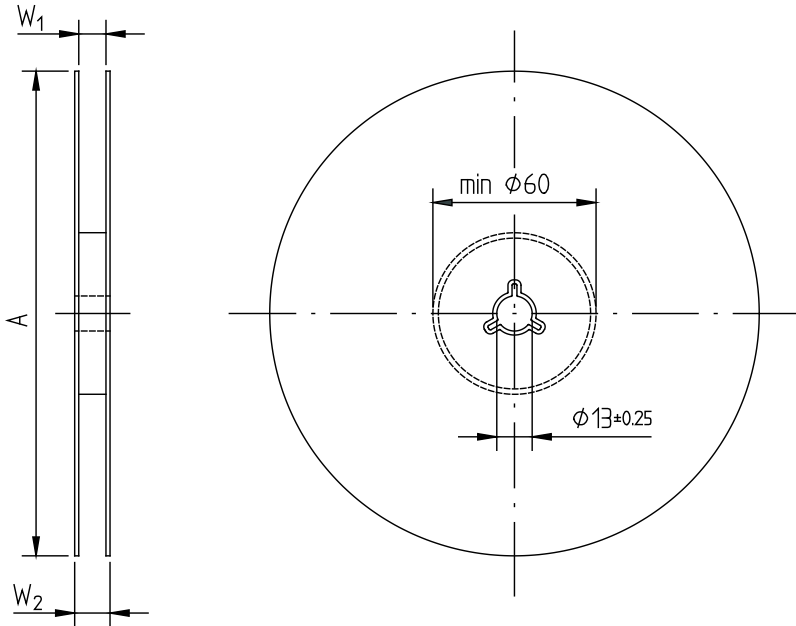
Gurtung und Verpackung

Taping and Packing

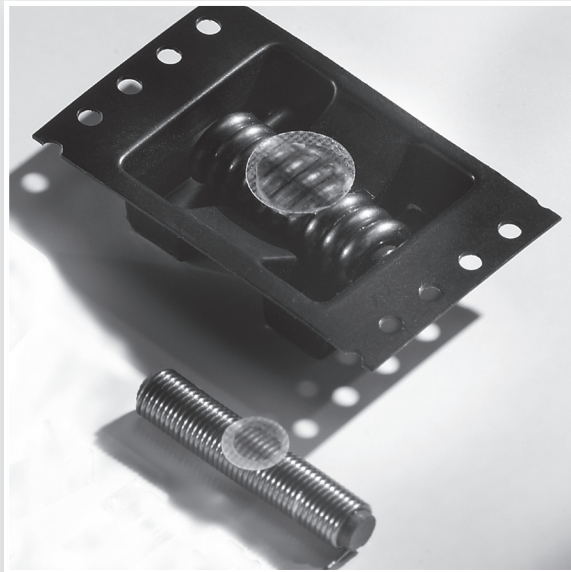


Gurtung und Verpackung

Taping and Packaging



Baugröße Component Size	A [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	Verpackungseinheit pro Rolle Packing Units per reel
1008	180 +0 / -4	8,4 +1,5 / -0	14,4 max	1700



Stabkerndrosseln und Luftspulen Rod Core Chokes and Air Coils

Inhaltsverzeichnis / Contents

	Seite / Page
Allgemeines General Information	120
Bauformen - SMD (Beispiele) SMD Types (Samples)	123
Bauformen - THD, axial und sonstige (Beispiele) THD Types axial and others (Samples)	125

Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

Stabkerndrosseln

Stabkerndrosseln werden meist zur Entstörung von Motoren, Kontakten und zur Entkopplung in elektronischen Schaltkreisen verwendet.

Applikationsbeispiele:

- LCD Displays
- Kabel-TV
- Display / Monitore
- HDD
- CD-ROM-R/RW/DVD
- Digitalkameras
- AC/DC Wandler
- Verstärker
- E-Motoren
- Wegfahrsperre
- Abstandsmesser
- unterbrechungsfreie Stromversorgung
- Airbags
- elektronische Parkhilfen

Ihre Vorteile unserer Stabkerndrosseln:

- Kundenspezifische Produkte
- SMT oder bedrahtet
- SMD

Luftpulen

Luftpulen werden meist zur Entkopplung in HF-Schaltungen verwendet und zeichnen sich durch hohe Güten (Q) aus.

Applikationsbeispiele:

- Basisstationen
- Tuner
- Lautsprecher
- kontaktlose Drehmomentaufzeichnung

Ihre Vorteile unserer Luftpulen:

- Kundenspezifische Produkte
- SMT - abhängig von der Windungsanzahl oder bedrahtet
- günstiger Preis

Rod Core Chokes

Rod Core Chokes are mainly used for EMI protection of motors, contacts and for decoupling of electronic circuits.

Application examples:

- LCD Displays
- Cable TV
- Display / Monitors
- HDD
- CD-ROM-R/RW/DVD
- Digital Cameras
- AC/DC Inverters
- Amplifiers
- E-Motors
- Immobilizers
- Distance indicators
- No-break power supply
- Airbags
- Electronic parking aids

Your advantages of our Rod Core Chokes:

- Customized products
- SMT or leaded
- SMD

Air Coils

Air coils are mostly used for decoupling in RF circuits and stand out due to high quality factors (Q).

Application examples:

- Base Stations
- Tuners
- Loud Speakers
- Contactless Recording of Torque

Your Advantages of our Air Coils:

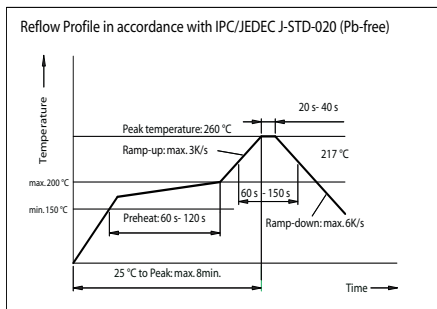
- Customized Products
- SMT - depending on winding package or leaded
- Favourable cost of ownership

Allgemeine Hinweise

Lötprofile (Empfehlungen)

Für die Verarbeitung von oberflächenmontierbaren Bauteilen mit Pb-haltiger sowie Pb-freier Lotpaste mittels Reflowlötung werden Lötprofile in Übereinstimmung mit der Prüfnorm IPC/JEDEC J-STD020 (wie nachfolgend angeführt) empfohlen. Je nach Bauteildimensionen und eingesetzter Lotpaste sind die Prozessparameter vom Anwender anzupassen.

Anwendung / Application : Bleifrei /Pb-free



Für alle nicht oberflächenmontierbaren Bauteile sind ebenfalls, je nach Bauteildimension und eingesetzter Lotpaste, die Prozessparameter vom Anwender anzupassen.

Prüfung AEC-Q200 (Table 5)

Exemplarisch erfolgte die Prüfung nach AEC-Q200 (Table 5) am je 1 Bauteil in SMD und THD Bauform.

Lagerbedingungen

Für die Aufbewahrung der Bauelemente in einem Warenlager sollten die folgenden Bedingungen eingehalten werden. Die Lagerbedingungen gelten für Bauteile im Blistergurt auf Rollen.

Lagerung: 1 Jahr ab Versanddatum

Temperatur: 10 °C - 35 °C

Rel. Luftfeuchte: 50 % - 70 %

Um die zuverlässige Verarbeitung der Bauelemente sicherzustellen, sollten für die angelieferten Waren bzw. gelagerten Verpackungen (Blistergurte) folgende Einflüsse vermieden werden.

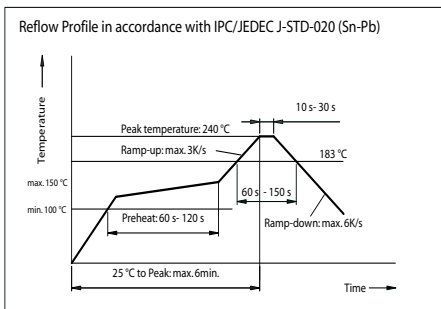
- Staubatmosphäre
- chemische Atmosphäre
- extreme Temperaturänderung
- Vibrationen
- direkte Sonneneinstrahlung

General Information

Recommended Soldering Profile

Soldering profiles acc. test specification IPC/JEDEC J-STD020 are recommended for reflow soldering of the surface mounted devices with lead-contained and lead-free solder paste. Depending on component dimension and soldering paste used process parameters are to be adjusted by the users.

Anwendung / Application : Sn-Pb



For all non-surface mounted devices also, the process parameters are to be adjusted by the user. Taking in consideration component dimensions and soldering paste used.

Test acc. AEC-Q200 (Table 5)

The test was performed exemplarily acc. AEC-Q200 (Table 5) per one component of SMD and THD type.

Storage conditions

The following conditions should be observed for storage of components in a warehouse. Storage conditions apply to components taped on reel.

Storage: 1 year from date of delivery

Temperature: 10 °C - 35 °C

Rel. humidity: 50 % - 70 %

For reliable processing with feeding and automatic placement equipment following influences should be avoided for delivered components and respectively the stored package (blister tapes).

- dust atmosphere
- chemical atmosphere
- rapid change of temperature
- vibration
- direct solar radiation

Wir fertigen für Sie nach Maß!

Gerne stehen wir Ihnen auch bei der Entwicklung zur Seite!

- Wir verarbeiten CuL-Drähte von 0,3 bis 2,5 mm Durchmesser, auch versilbert
- Anschlüsse abisoliert und verzinkt bleifrei mit SAC-Lot für optimale Lötbarkeit
- Wickelsinn: rechts oder links
- freitragende Spulen
- Windung an Windung oder auf Steigung gewickelt
- einlagige oder mehrlagige Wicklung
- SMT oder bedrahtet (axial, radial)
- Ansaugfläche bei SMD-Versionen
- Fixierung der Windungen mit Kleber
- auf Wunsch und bei techn. Machbarkeit auch im Blistergurt lieferbar

We produce custom-designed!

We also help you designing your new product!

- We use CuL-wires with a diameter between 0,3 and 2,5 mm, also silvered
- Terminals stripped and tinned leadfree with SAC for optimal soldering
- Direction of winding: right or left
- Self-supporting coils
- Wound winding by winding or on pitch
- Singlelayer or multilayer winding
- SMT or leaded (axially, radially)
- Pick and place area for SMD
- Fixing of the windings with glue
- On request and if technically produceable also deliverable blister taped

Bauformen - SMD (Beispiele)

SMD Types (Samples)

Stabkerndrossel SMD mit Ansaugfläche

Rod core choke SMD version for pick and place



Applikation:
z.B. Automotive Antennenverstärker

Application:
e.g. automotive antenna amplifier

Stabkerndrossel SMD mit Ansaugfläche

SMD Rod Core Choke for pick and place



Applikation:
z.B. Automotive Standheizung

Application:
e.g. automotive auxiliary heating

Luftstspule SMD

SMD Air Coil



Applikation:
z.B. GSM Filterschaltung

Application:
e.g. GSM Filter Connection

AEC-Q200 geprüft (exemplarisch)

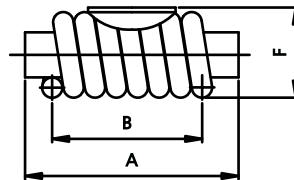
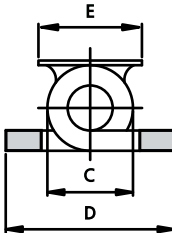
AEC-Q200 proved (exemplarily)

Bitte beachten Sie unseren Fragebogen im Anhang! Teilen Sie uns Ihre Anforderungen und ggf. technischen Daten mit!

Please find our questionnaire here-attached! Let us know your ideas and the technical parametrs requested!!

Stabkerndrosseln Verfügbare SMD-Bauformen

Rod Core Chokes SMD Designs Available



 Enden abisoliert und verzinkt /
ends stripped and tinned

Artikelnummer Order No.	Induktivität L [nH] Inductance L [nH]	Wickelsinn winding direction	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]
5701 1008 303	2200 ± 10 %	Links	max. 10,3	-	2,55 ± 0,05	4,0 - 0,5	Ohne ASF	-
5701 1009 403	790 ± 15 %	Rechts	max. 17,3	-	-	14,0 ± 1	7,5	max. 6,5
5701 1010 403	790 ± 15 %	Links	max. 17,3	-	-	14,0 ± 1	7,5	max. 6,5
5701 1011 403	750 ± 15 %	Links	max. 18,0	-	-	15,0 ± 1	9,0	max. 8,1
5701 1012 403	770 ± 15 %	Links	max. 19,0	-	-	16,0 ± 1,6	9,0	max. 7,6
5701 1013 403	750 ± 15 %	Rechts	max. 18,0	-	-	15,0 ± 1	9,0	max. 8,1
5701 1016 403	2400 ± 20 %	Links	max. 25,0	19,0 ± 1	-	16,0 ± 1	10,5	-
5701 1017 403	4100 ± 20 %	Rechts	max. 14,0	11,6 ± 0,8	-	8,6 - 2	9,0	10,5 - 1
5701 0018 403	2000 ± 20 %	Links	max. 15,3	8,5 ± 0,5	5,8 - 0,45	9,8 - 1	6,0	max. 6,25
5701 1019 403	1600 ± 10 %	Links	max. 25,0	21,2 ± 1	-	8,2 - 1	9,0	max. 9,5

Bauformen - THD, axial und sonstige (Beispiele)

THD Types axial and others (Samples)

Stabkerndrossel axial bedrahtet

Rod core choke axially leaded

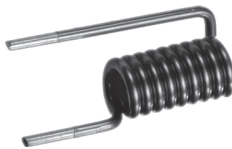


Applikation:
z.B. Automotive Antennenverstärker,
einkonfektioniert in Kabelzuführung

Application:
e.g. automotive antenna amplifier
pre-assembled into harnesses

Stabkerndrossel stehende Ausführung

Rod Core Choke vertical version



Applikation:
z.B. Automotive Elektromotoren u.a.,
Fensterheber, Wischermotoren

Application:
e.g. automotive electric motors a.o., window lifters,
wiper motors

Miniatur-Stabkerndrossel
radial bedrahtet

Miniature Rod Core Choke
radially leaded



Applikation:
z.B. Automotive Airbag, im Steckverbinder

Application:
e.g. for automotive airbags, in connections

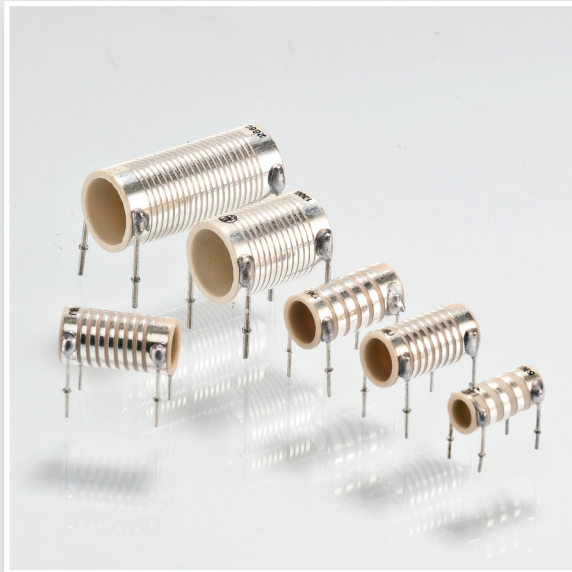
Luftpule axial bedrahtet

Air Coil axially leaded



Applikation:
Installations- und Schaltgeräte
z. B. Leitungsschutzschalter

Application:
Installation equipment and switching devices
e.g. circuit breakers



Hochkonstante Keramik-HF-Spulen Highly Constant Ceramic RF Coils

Inhaltsverzeichnis / Contents

Seite / Page

Festinduktivitäten für gedruckte Schaltungen
Fixed Inductances for PC Boards

130

Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

Festinduktivitäten für Gedruckte Schaltungen Baureihe 5120

Hochkonstante Keramikspulen mit eingebrannten
Silberwindungen
Größen 0 bis IV

Hochkonstante Keramik-HF-Spulen:

Die eingebrannten und galvanisch verstärkten
Silberwindungen sind fest mit dem Keramikkörper
verbunden. Damit wird durch die äußerst geringe
Temperaturkonstante des Keramikkörpers der konstant
niedrige Temperaturkoeffizient der Spuleninduktivität
erzielt.

Konstruktiver Aufbau:

Keramikkörper:	C-221 DIN VDE 0335
Silberwindungen:	eingebrannt und galvanisch verstärkt
Anschlussdrähte:	Kupfer verzinkt
Abgriffe:	auf Anfrage
Kennzeichnung:	Induktivitätswert L in nH L-Toleranz in Codebuchstaben (K für $\pm 10\%$, J für $\pm 5\%$, G für $\pm 2\%$ und F für $\pm 1\%$)

Technische Daten:

Induktivitätswerte:	12 ... 2660 nH
Induktivitätstoleranz:	1 %, 2 %, 5 % und 10 % (siehe Tabelle)

Temperaturkoeffizient T_c der Keramik nach DIN60672-3:	$8 \times 10^{-6}/K$
Betriebstemperaturbereich:	-55 ... +125 °C

Fixed Inductances for PC Boards Series 5120

Highly constant ceramic coils with burnt-in silver
windings
Sizes 0 to IV

Highly constant ceramic RF-coils:

The burnt-in and galvanically strengthened silver win-
dings are firmly united with the ceramic body. The very
low temperature constant of the ceramic body results
in a constantly low temperature coefficient of the coil
inductances.

Design:

Ceramic body:	C-221 DIN VDE 0335
Silver windings:	burnt-in and galvanically strengthened
Terminals:	copper tinned
Pick-off:	on request
Marking:	inductance value L in nH L-tolerance in code letters (K for $\pm 10\%$, J for $\pm 5\%$, G for $\pm 2\%$ and F for $\pm 1\%$)

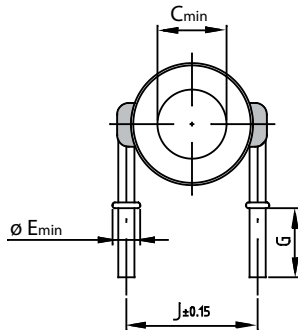
Technical data:

Inductance values:	12 ... 2660 nH
Tolerance of inductance:	1 %, 2 %, 5 % and 10 % (see table)

Temperature coefficient T_c of the Ceramic according to DIN60642-3:	$8 \times 10^{-6}/K$
Operating temperature range:	-55 ... + 125 °C

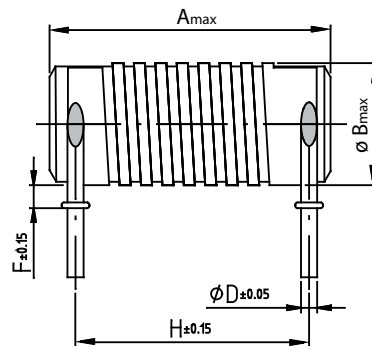
Technische Informationen zur Baureihe 5120

Bauteilabmessungen



Technical Details for Series 5120

Component Dimensions

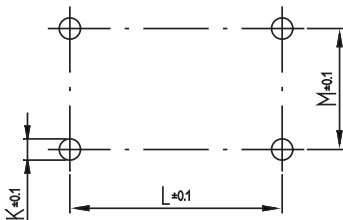


Abmessungen / Dimension in mm

Größe / Size	A	B	C	D	E	F	G	H	I
0	12,2	5,3	2,8	0,7	1,2	1	$3^{+0.3}$	10,15	5,7
I	16,4	7	4,6	0,7	1,2	3	$4,5^{+0.5}$	12,7	7,6
II	19,5	9,4	7	0,7	1,2	3	$4,5^{+0.5}$	15,25	10,15
III	21,5	14,2	10,8	1	1,6	3	$4,5^{+0.5}$	17,8	15,25
IV	34,8	14,2	10,8	1	1,6	3	$4,5^{+0.5}$	30,5	15,25

Empfehlung Montagebohrungen

Recommendation mounting holes



Abmessungen / Dimension in mm

Größe / Size	K	L	M
0	1,1	10,15	5,7
I	1,1	12,7	7,6
II	1,1	15,25	10,15
III	1,4	17,8	15,25
IV	1,4	30,5	15,25

Elektrische Werte - Baureihe 5120

Electrical values - Series 5120

L nH	L-Tol. *%	Q _{min}	f _Q MHz	R _{20max} mW	f _{r min} MHz	Größe / Size
12	10	220	80	4	1800	0
18,5	10	200	80	12	1600	0
30	10	180	80	20	1500	0
44	10	160	80	28	1200	0
66	5	160	80	40	1000	0
94	5	150	80	60	850	0
128	5	140	80	80	700	0
165	5	140	80	100	600	0
40	5	220	80	18	1300	I
59,5	5/2	200	80	26	1000	I
94	5/2	180	80	38	720	I
135	5/2/1	170	80	55	600	I
177	5/2/1	170	80	85	510	I
229	5/2/1	160	80	100	450	I
129	5/2/1	220	80	38	560	II
167	5/2/1	220	80	42	510	II
224	5/2/1	220	80	80	430	II
318	5/2/1	200	80	120	350	II
394	5/2/1	200	80	140	300	II
500	5/2/1	180	80	200	260	II
228	5/2/1	200	40	35	330	III
305	5/2/1	200	40	50	280	III
455	5/2/1	200	40	100	230	III
560	5/2/1	200	40	120	210	III
715	5/2/1	180	40	160	160	III
905	5/2/1	180	40	190	160	III
1045	5/2/1	180	40	200	150	III
1290	5/2/1	170	40	210	120	III
1110	5/2/1	220	40	260	160	IV
1310	5/2/1	200	40	310	150	IV
1480	5/2/1	200	40	320	140	IV
1670	5/2/1	200	40	330	130	IV
1880	5/2/1	200	40	350	120	IV
2100	5/2/1	180	25	380	110	IV
2380	5/2/1	170	25	430	100	IV
2660	5/2/1	160	25	620	90	IV

Alle angegebenen Werte sind Richtwerte!

All values given are values for orientation!

Messungen - Baureihe 5120

Messgeräte:

Induktivität L: RF LCR Meter HP 4286A
Messaufnahme: HP16093A + STCO 9095

Güte Q: RF LCR Meter HP 4286A
Messaufnahme: HP16093A + STCO 9095

Messfrequenz für L: 10 MHz

Messfrequenz für Q: siehe Tabelle

L und Q gemessen an 2 Anschlüssen in einer Ebene, parallel zur Spulenachse.

$R_{DC(20^\circ C)}$: HP 3486A + 4 pol test fixture

Bestellhinweise

Measurements - Series 5120

Test equipment:

Inductance L: RF LCR Meter HP 4286A
Test Fixture: HP16093A + STCO 9095

Quality Q: RF LCR Meter HP 4286A
Test Fixture: HP16093A + STCO 9095

Measuring frequency for L: 10 MHz

Measuring frequency for Q: see table

L and Q measured at 2 terminals in one plane, parallel to the coil axis.

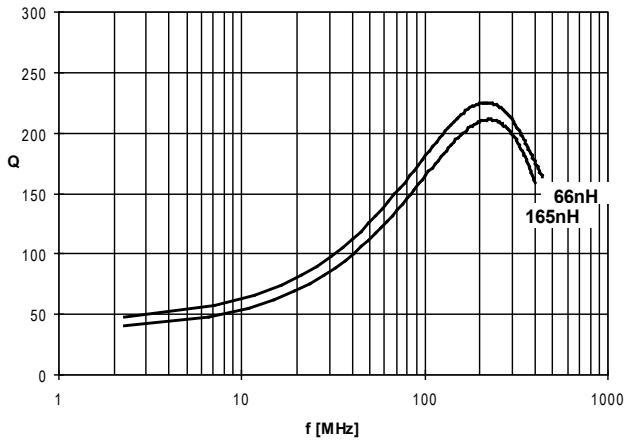
$R_{DC(20^\circ C)}$: HP 3486A + 4 pol test fixture

Ordering Instructions

L nH	L-Tol. $\pm 10\%$	L-Tol. $\pm 5\%$	L-Tol. $\pm 2\%$	L-Tol. $\pm 1\%$
12	5587 240 41 00			
18,5	42 00			
30	43 00			
44	44 00			
66		5587 040 45 00		
94		46 00		
128		47 00		
165		48 00		
40		5587 027 60 00		
59,5		61 00	5587 427 61 00	
94		62 00	62 00	
135		63 00	63 00	5587 527 63 00
177		64 00	64 00	64 00
229		65 00	65 00	65 00
129		5587 027 80 00	5587 427 80 00	5587 527 80 00
167		81 00	81 00	81 00
224		82 00	82 00	82 00
318		83 00	83 00	83 00
394		84 00	84 00	84 00
500		85 00	85 00	85 00
228		5587 028 00 00	5587 428 00 00	5587 528 00 00
305		01 00	01 00	01 00
455		02 00	02 00	02 00
560		03 00	03 00	03 00
715		04 00	04 00	04 00
905		05 00	05 00	05 00
1045		06 00	06 00	06 00
1290		07 00	07 00	07 00
1110		5587 028 20 00	5587 428 20 00	5587 528 20 00
1310		21 00	21 00	21 00
1480		22 00	22 00	22 00
1670		23 00	23 00	23 00
1880		24 00	24 00	24 00
2100		25 00	25 00	25 00
2380		26 00	26 00	26 00
2660		27 00	27 00	27 00

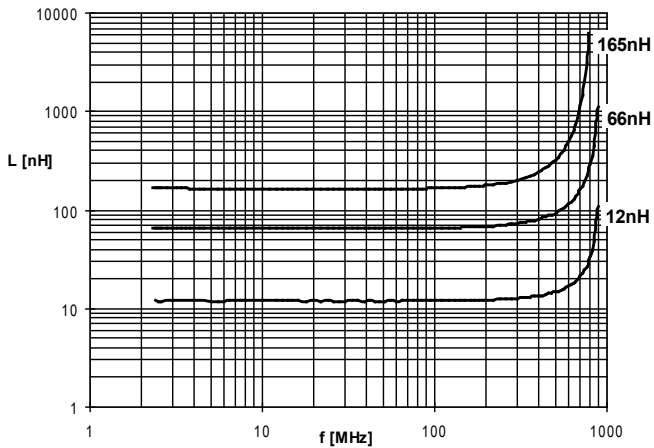
Typische Güte Q in Abhängigkeit von der
Frequenz f - Serie 5120, Baugröße 0

Typical quality Q versus frequency f -
Series 5120, size 0



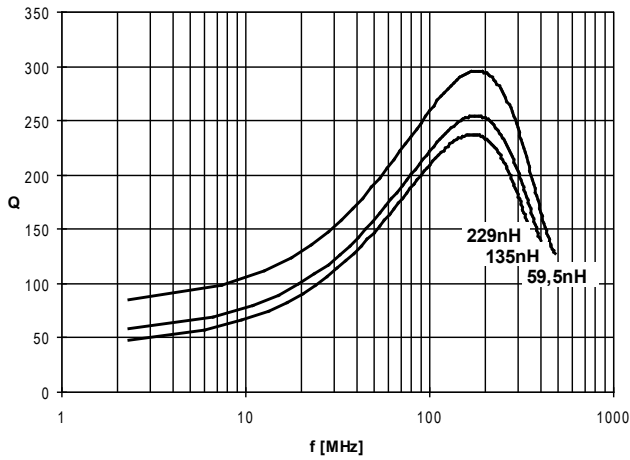
Induktivität L in Abhängigkeit von der
Frequenz f - Serie 5120, Baugröße 0

Inductance L versus frequency f -
Series 5120, size 0



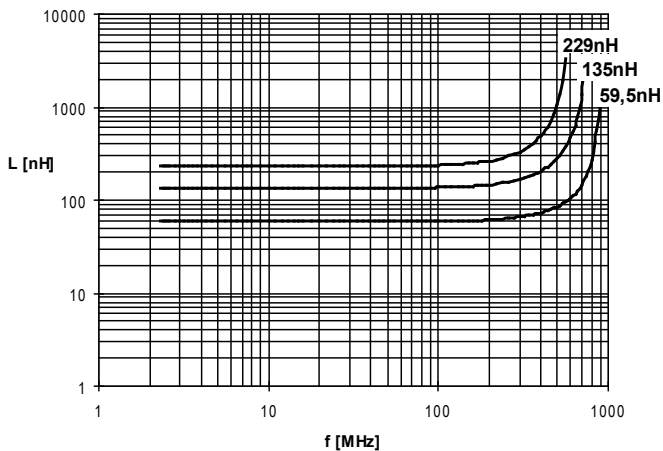
Typische Güte Q in Abhängigkeit von der
Frequenz f - Serie 5120, Baugröße I

Typical quality Q versus frequency f -
Series 5120, size I



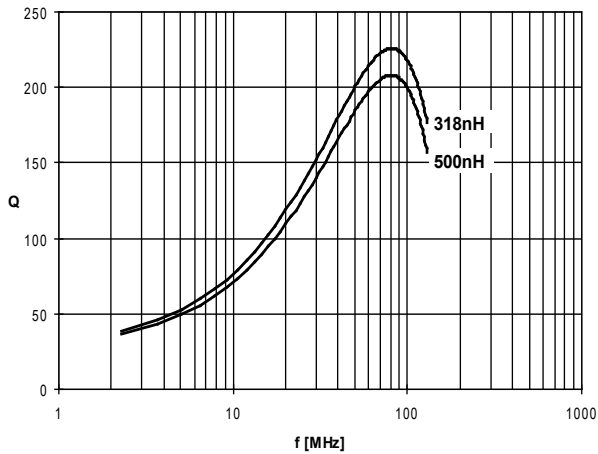
Induktivität L in Abhängigkeit von der
Frequenz f - Serie 5120, Baugröße I

Inductance L versus frequency f -
Series 5120, size I



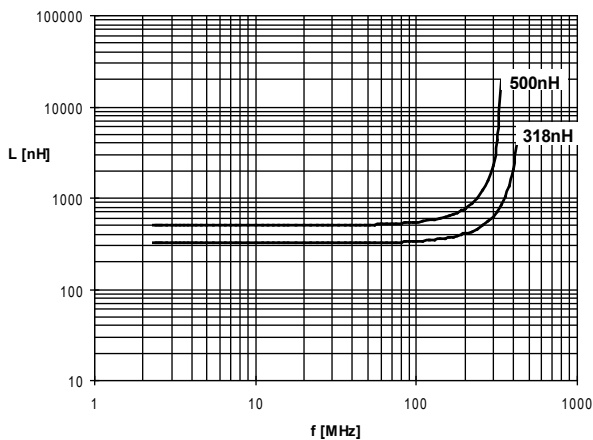
Typische Güte Q in Abhängigkeit von der
Frequenz f - Serie 5120, Baugröße II

Typical quality Q versus frequency f -
Series 5120, size II



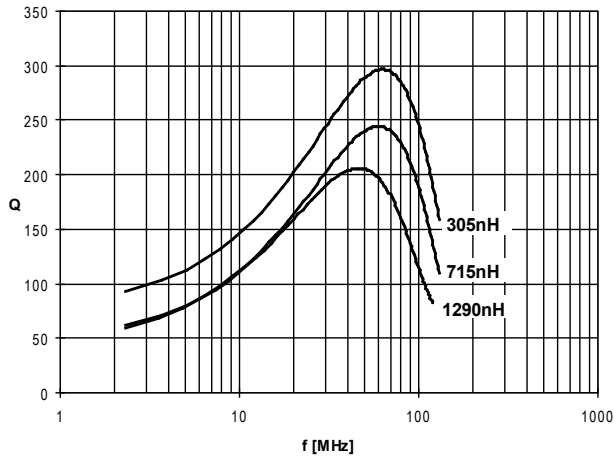
Induktivität L in Abhängigkeit von der
Frequenz f - Serie 5120, Baugröße II

Inductance L versus frequency f -
Series 5120, size II



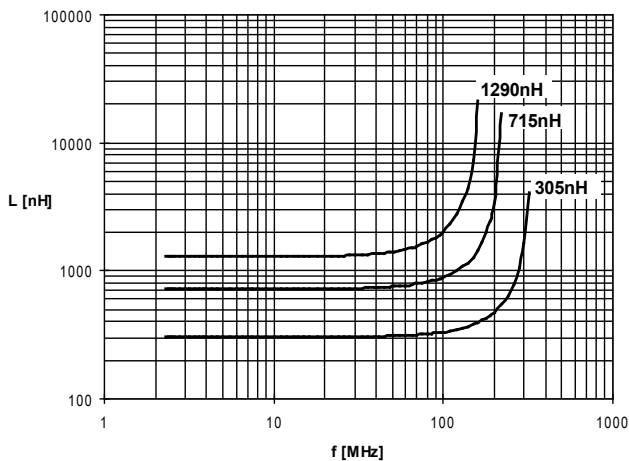
Typische Güte Q in Abhängigkeit von der
Frequenz f - Serie 5120, Baugröße III

Typical quality Q versus frequency f -
Series 5120, size III



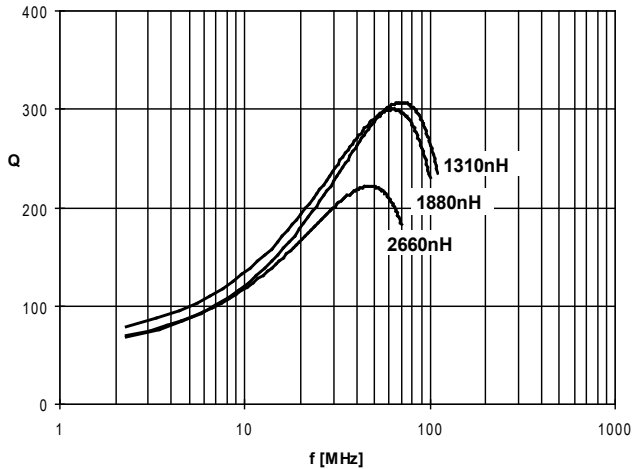
Induktivität L in Abhängigkeit von der
Frequenz f - Serie 5120, Baugröße III

Inductance L versus frequency f -
Series 5120, size III



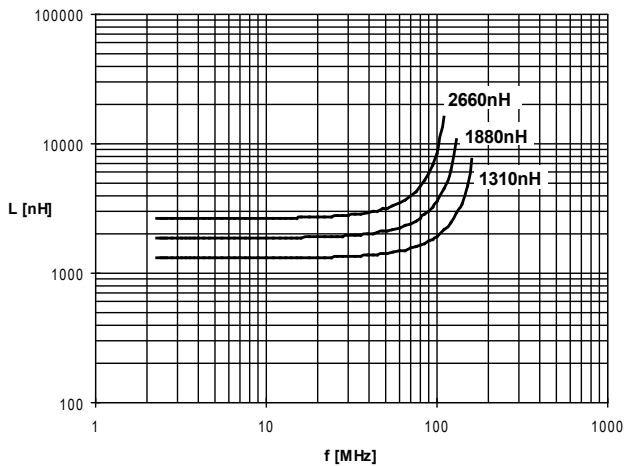
Typische Güte Q in Abhängigkeit von der
Frequenz f - Serie 5120, Baugröße IV

Typical quality Q versus frequency f -
Series 5120, size IV



Induktivität L in Abhängigkeit von der
Frequenz f - Serie 5120, Baugröße IV

Inductance L versus frequency f -
Series 5120, size IV



Keramik-EMV-Bauelemente Ceramic EMI Components



Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001



Keramik-EMV-Bauelemente Ceramic EMI Components

Inhaltsverzeichnis / Contents

	Seite / Page
Normen Standards	144
Kondensatorkeramik Capacitor Ceramic	144
Mess- und Prüfbedingungen Measuring and Test Conditions	150
Durchführungskondensatoren Feedthrough Capacitors	154
EMV-Schutz im Steckverbinder EMI Protection within the Connector	186
Pi-Filter Pi-Filter	196
Filterplatten Filter Plates	200
Keramik-Vielschicht-Chipkondensatoren Multilayer Chip Capacitors	204

Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

Normen

Unsere Kondensatoren entsprechen dem neuesten Stand der Normung nach IEC und DIN.

Ihre Herstellung erfolgt gemäß den Normen:

DIN EN 60384-8 und 60384-9
CECC 30000 und folgende.

Kondensatorkeramik

Grenzkurven der Kapazitätsänderung in Abhängigkeit von der Temperatur für die zulässigen Abweichungen der verschiedenen Temperaturkoeffizienten der Keramik.

Klasse 1

Standards

Our capacitors correspond to the latest status of standardization according to IEC and DIN.

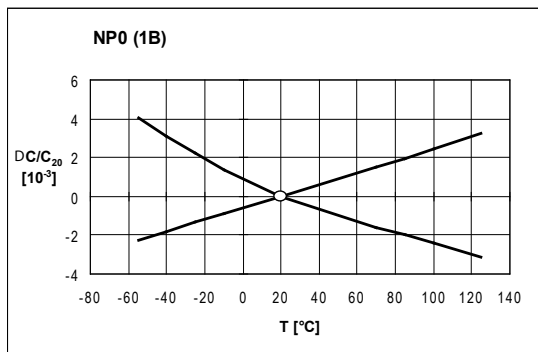
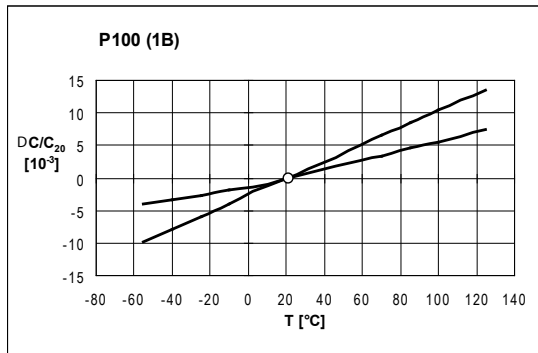
They are produced according to the standards:

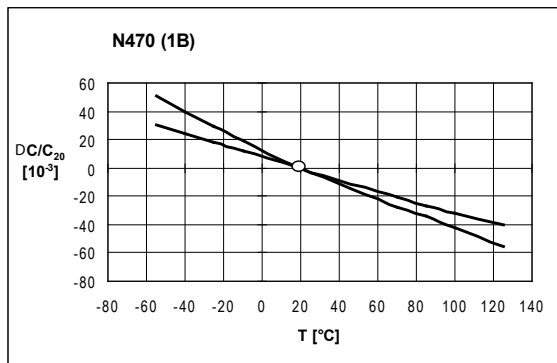
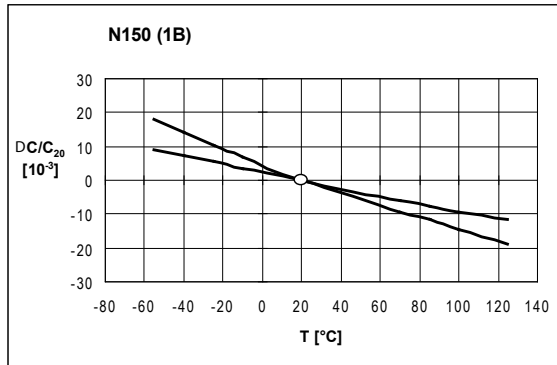
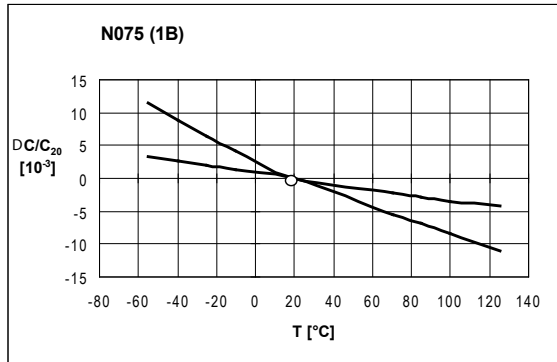
DIN EN 60384-8 and 60384-9
CECC 30000 and following

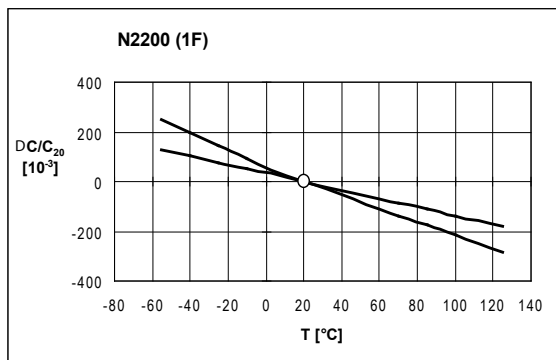
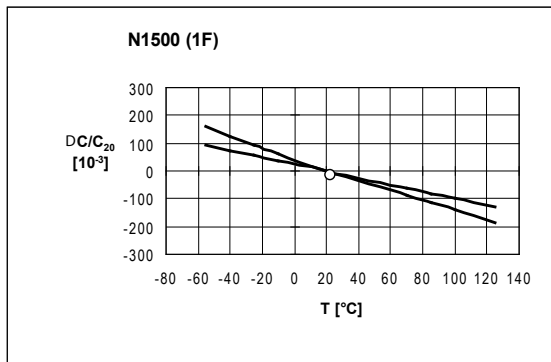
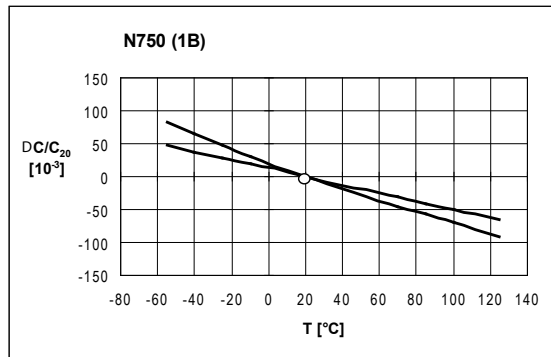
Capacitor Ceramics

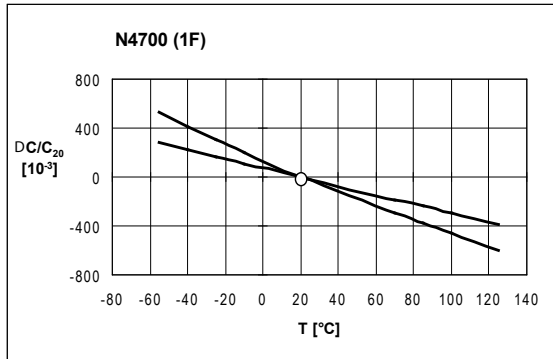
Limit curves of the capacitance variation dependant on the temperature for the permissible deviations of the different temperature coefficients of the ceramic.

Class 1







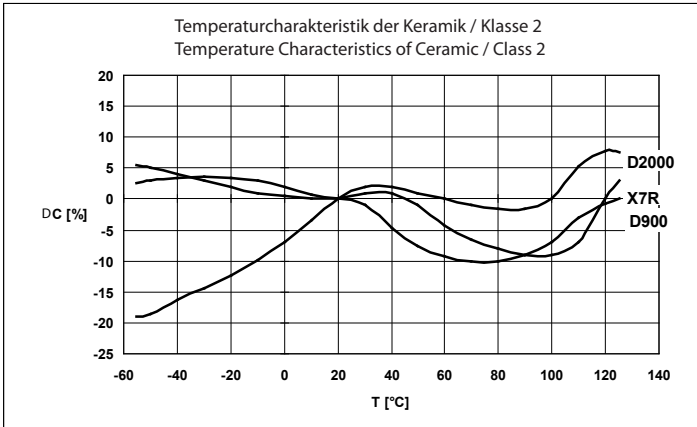


Temperaturcharakteristik der Keramik Klasse 2

Typische Änderung der Kapazität in Abhängigkeit von der Temperatur bei verschiedenen Grundwerten der Dielektrizitätskonstante (ϵ_r)

Temperature characteristic of the ceramic Class 2

Typical change of capacitance as a function of the temperature in case of different basic values of the dielectric constant (ϵ_r)

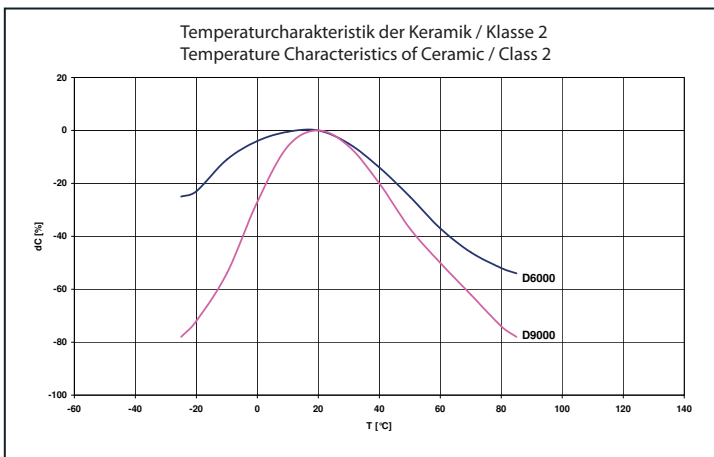


Die abgebildeten Kurven sollen die Abhängigkeit der verschiedenen Klasse 2 - Keramik-Materialien veranschaulichen.

Die Kurvenverläufe sind typisch, jedoch nicht bindend. Für eine Beurteilung der Temperaturabhängigkeit sind nur die von der IEC vorgegebenen Grenzwerte maßgebend, ϵ_r - Werte sind nicht bindend.

The graphs are to illustrate the dependence of the different class 2 ceramic materials.

The curves of the graph are typical but not binding. Only the limit values stated by IEC are obligatory for determining the temperature dependence. ϵ_r - values are not binding.



Kennzeichnung für Klasse 2
Keramikkondensatoren
DIN EN 60384-9:2006

Beispiel: 2 D 4

1. Ziffer: Typ 2 - Kondensatoren

2. Buchstabe: max. Abweichung des Kapazitätswertes in % bezogen auf 20 °C.

3. Ziffer: Code für Temperaturbereich in °C:
1: -55 bis +125
2: -55 bis +85
3: -40 bis +85
4: -25 bis +85
6: -10 bis +85

B ±10
C ±20
D +20 - 30
E +20 - 56
F +30 - 80
R ±15
X ±15

Identification for class 2
ceramic capacitors
DIN EN 60384-9:2006

Example: 2 D 4

1. figure: Typ 2 - capacitors

2. letter: max. deviation of the capacitance value in % based on 20 °C.

3. figure: Code for temperature range in °C:
1: -55 bis +125
2: -55 bis +85
3: -40 bis +85
4: -25 bis +85
6: -10 bis +85

B ±10
C ±20
D +20 - 30
E +20 - 56
F +30 - 80
R ±15
X ±15

EIA - Kennzeichnung für Klasse 2
Keramikkondensatoren
gemäß EIA-198-1-F

Beispiel: X 5 P

1. Buchstabe: untere Temperatur in °C
Z +10
Y -30
X -55

2. Ziffer: obere Temperatur in °C
2 +45
4 +65
5 +85
6 +105
7 +125
8 +150
9 +200

3. Buchstabe: max. Abweichung des Kapazitätswertes in % bezogen auf 25 °C
A: ±1,0
B: ±1,5
C: ±2,2
D: ±3,3
E: ±4,7
F: ±7,5
P: ±10,0
R: ±15,0
S: ±22,0
T: +22 - 33
U: +22 - 56
V: +22 - 82

EIA Identification for class 2
ceramic capacitors
acc. to EIA-198-1-F

Example: X 5 P

1. letter: lower temperature in °C
Z +10
Y -30
X -55

2. figure: upper temperature in °C
2 +45
4 +65
5 +85
6 +105
7 +125
8 +150

3. letter: max deviation of the capacitance value in % based on 25 °C:
A: ±1.0
B: ±1.5
C: ±2.2
D: ±3.3
E: ±4.7
F: ±7.5
P: ±10.0
R: ±15.0
S: ±22.0
T: +22 - 33
U: +22 - 56
V: +22 - 82

Mess- und Prüfbedingungen

1. Klimatische Messbedingungen

Alle Messungen werden entsprechend DIN EN 60068-1 bei folgenden Bedingungen durchgeführt:

Bezugstemperatur: 20 °C
 Messraumtemperatur: 15...35 °C
 Relative Feuchte des Messraumes: 45...75 %
 Schiedsmessungen sollten bei 20±1 °C erfolgen.

2. Kapazität und Verlustfaktor $\tan \delta$

a) Messbedingungen

Klasse 1

Messfrequenz für $C \leq 1000$ pF:
 1 MHz ± 20 % oder 100 kHz ± 20 %
 Schiedsmessungen bei 1 MHz.

Messfrequenz für $C > 1000$ pF:
 1 kHz ± 20 % oder 100 kHz ± 20 %
 Schiedsmessungen bei 1 kHz.

Messspannung:
 (Effektivwert): ≤ 5 V, falls in den Datenblättern nicht anders angegeben.

Klasse 2

Messfrequenz:
 1 kHz ± 20 % für alle Kapazitätswerte,
 Schiedsmessung bei 1 kHz
 Messspannung:
 (Effektivwert): ≤ 1 V

b) Messgenauigkeit

Kapazität Klasse 1 und 2

Messfehler ≤ 10 % der zulässigen Abweichung des Prüflings.

Für Kondensatoren mit sehr kleinen Kapazitäten und engen Toleranzen wird der Austausch von Vergleichsnormalen empfohlen. Andernfalls werden - über IEC und DIN hinausgehend - bei uns Kondensatoren ≤ 2 pF und Kondensatoren mit Toleranzen $< \pm 0,25$ pF an einer ungeerdeten Messbrücke gemessen.

Die Anschlussdrähte werden bei der Messung dieser Kondensatoren entweder gestreckt oder die Kapazität der Anschlussdrähte durch spezielle Messklemmen kompensiert.

Verlustfaktor $\tan \delta$:

Klasse 1

Messfehler ≤ 10 % der jeweils zulässigen Grenze des Prüflings.

Klasse 2

Messfehler $\leq 1 \times 10^{-3}$

Measuring and Test Conditions

1. Climatic test conditions

All measurements are carried out under the following conditions according to DIN EN 60068-1:

Reference temperature: 20 °C
 Test room temperature: 15...35 °C
 Relative humidity: 45...75 %
 Correlation measurements should be carried out at a test 20 ± 1 °C.

2. Capacitance and dissipation factor $\tan \delta$

a) Measuring conditions

Class 1

Measuring frequency for $C \leq 1000$ pF:
 1 MHz ± 20 % or 100 kHz ± 20 %,
 correlation measurements at 1 MHz.

Measuring frequency for $C > 1000$ pF:
 1 kHz ± 20 % or 100 kHz ± 20 %,
 correlation measurements at 1 kHz.

Measuring voltage:
 (r. m. s. value): ≤ 5 V, unless otherwise specified in the data sheets.

Class 2

Measuring frequency:
 1 kHz ± 20 % for all capacitance values,
 correlation measurement at 1 kHz.
 Measuring voltage:
 (r. m. s. value): ≤ 1 V

b) Measurement accuracy

Capacitance class 1 and 2

The measurement error shall not exceed 10 % of the permissible deviation of the test piece.

For capacitors of very small capacitance and tight tolerances an exchange of secondary standards is recommended. Otherwise - additional to IEC and DIN - we measure capacitors ≤ 2 pF and capacitors with tolerances $< \pm 0,25$ pF with an ungrounded measuring bridge.

When measuring these capacitors the leads are either stretched or the capacitance of the leads is balanced out by special measuring terminals.

Dissipation factor $\tan \delta$:

Class 1

The measurement error shall not exceed 10 % of the permissible deviation of the test piece.

Class 2

Measurement error $\leq 1 \times 10^{-3}$

3. Temperaturkoeffizient und Temperaturcharakteristik

Klasse 1

Der Nenntemperaturkoeffizient α wird aus der Kapazitätsänderung durch die Temperaturerhöhung von 20 °C auf 85 °C ermittelt.

Falls der Temperaturkoeffizient in einem anderen Temperaturbereich bestimmt werden soll, gelten die auf den Seiten 100 - 103 dargestellten Diagramme.

Messfrequenz:

1 MHz oder 100 kHz $\pm 20\%$

Messspannung: ≤ 5 V

Klasse 2

Die Temperaturcharakteristik ist die prozentuale Kapazitätsabweichung innerhalb des Kategorietemperaturbereiches bezogen auf die Kapazität bei 20 °C.

Messfrequenz:

1 MHz $\pm 20\%$ für Kapazitätswerte > 100 pF

Messspannung: ≤ 1 V

4. Isolationswiderstand

Klasse 1 und 2

3. Temperature coefficient and temperature characteristic

Class 1

The rated temperature coefficient α is ascertained from the capacitance change due to the temperature increase from 20 °C to 85 °C. If the temperature coefficient has to be determined in another temperature range, the diagrams on page 100 - 103 apply.

Measuring frequency:

1 MHz or 100 kHz $\pm 20\%$

Measuring voltage: ≤ 5 V

Class 2

The temperature characteristic is the capacitance change in percent within the category temperature range based on the capacitance at 20 °C.

Measuring frequency:

1 MHz $\pm 20\%$ for capacitance values > 100 pF

Measuring voltage: ≤ 1 V

4. Insulation resistance

Class 1 and 2

Messspannung: / Test voltage:

Nennspannung des Kondensators (V) Rated voltage of the capacitors (V)	Messspannung (V) Test voltage (V)
100 ... 500	100 ± 15
> 500	500 ± 50

Messpunkte: / Test points:

Bauart Style	Messpunkte Test points
isoliert insulated	1a; 1b
nicht isoliert non insulated	1a

1a = Belag gegen Belag / electrode to electrode

1b = Belag gegen Umhüllung / electrode to coating

Messzeit / measuring time: 1 min ± 5 sec

5. Spannungsprüfung - Klasse 1 und 2

5. Voltage test - Class 1 and 2

Prüfspannung: / Test voltage:

Nennspannung des Kondensators (V) Rated voltage of the capacitors (V)	Prüfspannung (V) / Test voltage (V)	
	lackiert oder umhüllt lacquered or coated	Oberfläche ungeschützt surface unprotected
≤ 500	$2,5 U_R$	$2 U_R$
$> 500 \dots 1000$	$1,5 U_R + 500$	$2 U_R$

Messpunkte: / Test points:

Bauart Style	Messspannung Test voltage
isoliert / insulated	1a; 1b
nicht isoliert / non insulated	1a

1a = Belag gegen Belag / electrode to electrode

1b = Belag gegen Umhüllung / electrode to coating

Messzeit / measuring time: 2 sec

6. Lötbarkeit und Lötwärmebeständigkeit

6. Solderability and resistance to soldering heat

a) Kondensatoren mit Anschlussdrähten

a) Leaded capacitors

	Pb-haltig Pb-containing	Pb-frei Pb-free
Lötbarkeit Solderability	Prüfung nach DIN EN 60068-2-20, Prüfung Ta, Verfahren 1 : Lötbad mit $235 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Verweildauer: $5 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$ Test acc. to DIN EN 60068-2-20, Test Ta, Method 1: Bath temperature: $235 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Duration: $5 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$	Prüfung nach DIN EN 60068-2-20 Prüfung Ta, Verfahren 1 : Lötbad mit $245 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Verweildauer: $3 \text{ s} \pm 0,3 \text{ s}$ Test acc. to DIN EN 60068-2-20, Test Ta, Method 1: Bath temperature: $245 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Duration: $3 \text{ s} \pm 0,3 \text{ s}$
Lötwärmebeständigkeit Resistance to soldering heat	Prüfung nach DIN EN 60068 -2-20, Prüfung Tb, Verfahren 1: Badtemperatur $260 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Verweildauer: kunststoffumhüllte Kondensatoren: $10 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$ alle anderen Kondensatoren: $5 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$ Test acc. to DIN EN 60068-2-20, Test Tb, Method 1: Bath temperature: $260 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Duration: plastic coated capacitors: $10 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$ all other capacitors: $5 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$	Prüfung nach DIN EN 60068 -2-20 Prüfung Tb, Verfahren 1: Badtemperatur $260 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Verweildauer: kunststoffumhüllte Kondensatoren: $10 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$ alle anderen Kondensatoren: $5 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$ Test acc. to DIN EN 60068-2-20, Test Tb, Method 1: Bath temperature: $260 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Duration: plastic coated capacitors: $10 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$ all other capacitors: $5 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$

Kriterien:

Zwischen dem Kondensatorkörper und dem Lötbad muss ein Wärmeschutzschirm aus thermisch isolierendem Material mit einer Dicke von $1,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ angebracht werden.

Criteria:

A heat screen of thermally insulating material with a thickness of $1,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ must be fitted between the capacitor body and the solder bath.

Der Kondensator darf keine sichtbaren Schäden aufweisen. Die elektrischen Werte müssen den Katalogwerten entsprechen.

The capacitor must not display any visible damage. The electrical values must correspond to the catalogue values.

b) Kondensatoren ohne Anschlussdrähte mit lötfähig metallisierten Belägen

b) Leadless capacitors with solderable metallization

	Pb-haltig Pb-containing	Pb-frei Pb-free
Lötbarkeit Solderability	Prüfung nach DIN EN 60068-2-20, Prüfung Ta, Verfahren 1 : Lötbad mit 235 °C ±3 °C Verweildauer: 5 s ±0,5 s Test acc. to DIN EN 60068-2-20, Test Ta, Method 1: Bath temperature: 235 °C ±3 °C Duration: 5 s ±0,5 s	Prüfung nach DIN EN 60068-2-20 Prüfung Ta, Verfahren 1 : Lötbad mit 245 °C ±3 °C Verweildauer: 3 s ±0,3 s Test acc. to DIN EN 60068-2-20, Test Ta, Method 1: Bath temperature: 245 °C ±3 °C Duration: 3 s ±0,3 s
Lötwärmebeständigkeit Resistance to soldering heat	Prüfung nach DIN EN 60068 -2-20, Prüfung Tb, Verfahren 1: Badtemperatur 260 °C ±3 °C Verweildauer: kunststoffumhüllte Kondensatoren: 10 s ± 1 s alle anderen Kondensatoren: 5 s ±0,5 s Test acc. to DIN EN 60068-2-20, Test Tb, Method 1: Bath temperature: 260 °C ±3 °C Duration: plastic coated capacitors: 10 s ±1 s all other capacitors: 5 s ±0,5 s	Prüfung nach DIN EN 60068 -2-20 Prüfung Tb, Verfahren 1: Badtemperatur 260 °C ±3 °C Verweildauer: kunststoffumhüllte Kondensatoren: 10 s ± 1 s alle anderen Kondensatoren: 5 s ±0,5 s Test acc. to DIN EN 60068-2-20, Test Tb, Method 1: Bath temperature: 260 °C ±3 °C Duration: plastic coated capacitors: 10 s ±1 s all other capacitors: 5 s ±0,5 s

Kriterien:

Mind.estens 90 % der ins Lötbad getauchten lötfähig metallisierten Beläge müssen einwandfrei mit Lot bedeckt sein.

Die lötfähig metallisierten Beläge dürfen nicht abgelöst oder abgelegt sein

Criteria:

At least 90 % of the solderable metallized area which is immersed in the solder bath must be completely covered with solder. The solderable metallization areas should not come off or delaminate.



Durchführungskondensatoren Feedthrough Capacitors

Inhaltsverzeichnis / Contents

	Seite / Page
Allgemeines General Information	154
Durchführungskondensatoren mit Anschlussdraht Feedthrough Capacitors with Pin	162
Durchführungskondensatoren ohne Anschlussdraht Feedthrough Capacitors without Pin	174

Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

Allgemeines

Hochfrequenzverstärker, z. B. Antennenverstärker, FM-, VHF-, UHF-Tuner und Oszillatoren werden vorwiegend in Metallgehäuse eingebaut, damit hochfrequente Störstrahlungen vermieden werden.

Zur Einführung der spannungsführenden Leitungen in das Metallgehäuse bietet SUMIDA keramische Durchführungskondensatoren in den verschiedensten Bauformen an.

Hochintegrierte Bauelemente und elektronische Schaltungen sind in hohem Maße anfällig für Fehlfunktionen durch elektromagnetische Störeinflüsse. Deshalb sind immer umfangreichere Maßnahmen zur Störspannungsunterdrückung notwendig. Eine wirksame Methode, diese Störungen abzufangen, ist z. B. der Einsatz von Steckverbindern mit Durchführungskondensatoren der Ausführungen DEEQ und BEEQ.

Die wichtigsten Merkmale des SUMIDA-Durchführungskondensatoren-Programmes sind:

- Großes Kapazitätsspektrum
- Kleine Eigeninduktivität
- Hohe Dämpfung für Frequenzen bis 3 GHz
- Umfangreiches Typenprogramm
- Kleinste Abmessungen
- Widerstandsfähigkeit gegen Spannungsimpulse

Die wesentlichsten Anwendungsgebiete liegen in der:

- Unterhaltungselektronik
- Büro- und Datentechnik
- Telekommunikation
- Luftfahrt-Technik
- Automobil-Elektronik
- Industrie-Elektronik

Kondensator-Keramik

Siehe Teil: Keramik-Festkondensatoren

General Information

High-frequency amplifiers, e.g. antenna amplifiers, FM-, VHF-, UHF-tuners and oscillators are mostly built into metal housings in order to avoid spurious radiation.

For insertion of the current lines into the metal housing SUMIDA offers ceramic feedthrough capacitors in many different styles.

High-integrated components and electronic circuits are very susceptible to malfunction due to electro-magnetic interference. Therefore more and more comprehensive measures to suppress interference voltages are necessary. An effective method to intercept these interferences is e.g. the application of connectors with feedthrough capacitors styles DEEQ and BEEQ.

The most important properties of the SUMIDA-feedthrough capacitor programme are the following:

- Wide capacitance range
- Low self-inductance
- High attenuation for frequencies up to 3 GHz
- Extensive style programme
- Smallest dimensions
- Resistibility to voltage impulses

The main application areas are:

- Entertainment electronics
- Office and data processing
- Telecommunications
- Aeronautics technics
- Automotive electronics
- Industrial electronics

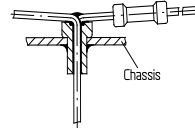
Capacitor Ceramics

See part: Ceramic Fixed Capacitors

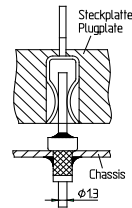
Einbauhinweise

Mounting Instructions

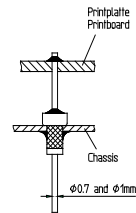
Für Lötanschluss in der metallisierten Innenbohrung:
 Bauart BEBQ
 For soldering connection into metallized bore-hole:
 type BEBQ



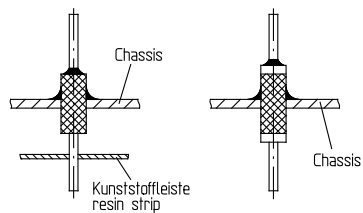
Für Steckanschluss:
 Bauart BDBQ mit Innenleiter $\varnothing$ 1.3 mm
 For plug-in connection:
 type BDBQ with pin $\varnothing$ 1.3 mm



Für PCB-Montage:
 Bauart BDBQ mit Innenleiter $\varnothing$ 0.7 mm oder $\varnothing$ 1.0 mm
 For PCB mounting:
 type BDBQ with pin $\varnothing$ 0.7 mm or $\varnothing$ 1.0 mm



Für Steckermontage:
 Bauarten DEEQ und BEEQ
 For plug-in mounting:
 types DEEQ and BEEQ



Löthinweise

Keramik ist ein temperaturwechselempfindliches Material. Die Temperatur an der Lötstelle sollte daher so niedrig wie möglich gehalten werden. Sie darf auf keinen Fall 260 °C überschreiten. Zur Vermeidung von Lötrissen in der Keramik muss darauf geachtet werden, dass kein plötzlicher Temperaturwechsel eintritt, d.h. Vorwärmen ist ratsam und nach dem Löten langsam Abkühlen, hierbei ist jeglicher Luftzug zu vermeiden. Dies betrifft vor allem Kondensatoren der Klasse 2.

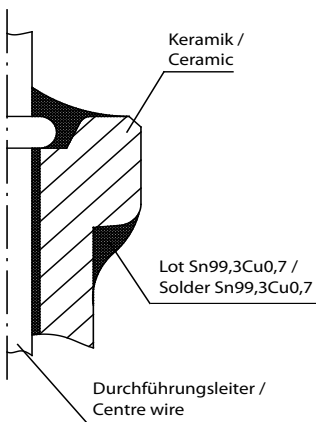
Alle Durchführungskondensatoren in tauchbeloteter Ausführung (BUBQ, BEBQ, BDBQ) haben genügend Lotreserve (Lot Sn 99,3/Cu 0,7) und können ohne zusätzliche Lotzufuhr gelötet werden (Bild 1).

Bei allen unbeloteten Ausführungen (BEEQ, LUEQ, LDEQ, LEEQ, DEEQ) ist für ausreichende Zinnzufuhr durch dosierte Lotpaste oder durch Lotring zu sorgen.

Für die Verarbeitung und Lötung von Durchführungskondensatoren der Baureihe 2710 und 2720 (z.B. für gefilterte Steckverbinder) wird eine Lötung wie im Bild 2 empfohlen.

Fluxen wird in jedem Fall empfohlen.

Bild 1:
Fig. 1:



Soldering Instructions

Ceramic material is very sensitive to changes in temperature. The temperature at the soldering point should therefore be kept as low as possible and should in no case exceed 260 °C. To avoid soldering cracks in the ceramic it must be ensured that there is no sudden change in temperature, that means preheating should be carried out and after soldering, the part allowed to cool slowly, avoiding any draught. This applies especially to capacitors of class 2.

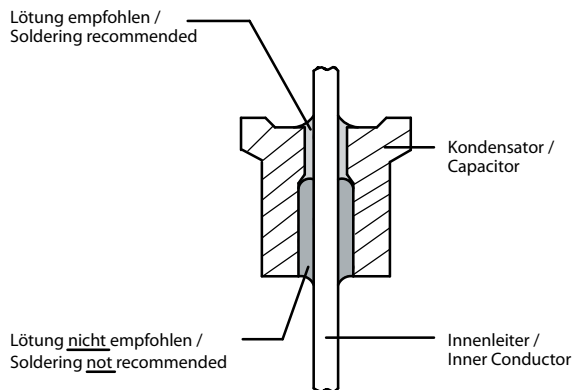
All feedthrough capacitors in tin-dipped style (BUBQ, BEBQ, BDBQ) have sufficient solder reserve (solder Sn 99,3/Cu 0,7) and can therefore be soldered without additional solder (Fig. 1).

Care must be taken that there is a sufficient tin supply for all unsoldered styles (BEEQ, LUEQ, LDEQ, LEEQ, DEEQ) by dosed solder paste or a solder ring.

Soldering according to figure 2 is recommended for processing and soldering of feedthrough capacitors of series 2710 and 2720 (e.g. for filtered connectors)

Flux is recommended in all cases.

Bild 2:
Fig. 2:



Lötmethoden und Lötzeit

Kolbenlötung:

Für die Kolbenlötung wird ein temperaturgeregelter LötKolben empfohlen. Eine Spitzentemperatur von 260 °C sollte nicht überschritten werden.

Schwalllötung:

Beim Schwalllöten hat sich die Doppelwelle bewährt. Die erste turbulente Welle umspült und verlötet das Bauelement. Die zweite Laminarwelle entfernt das überflüssige Zinn.

Die Badtemperatur ist vom jeweiligen Lötmedium abhängig.

Reflow-Lötung:

Die Erwärmung erfolgt mittels IR-Strahlung, Heizplatte oder HeiBluft.

Soldering Methods and Soldering Time

Soldering iron:

A temperature-controlled soldering iron is recommended. A peak temperature of 260 °C should not be exceeded.

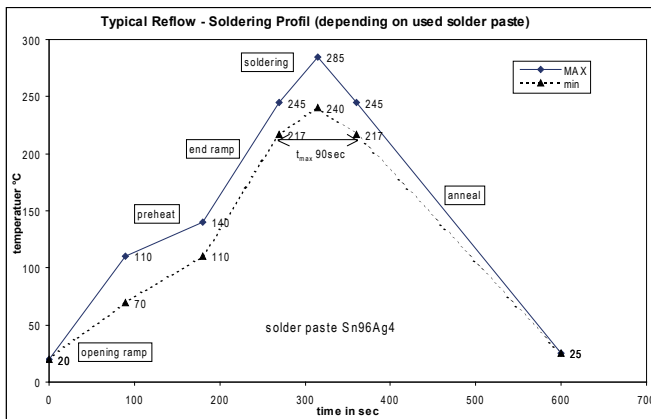
Flow soldering:

As to flow soldering the double wave is a proved method. The first turbulent wave washes around the component and solders it. The second laminary wave removes the superfluous tin.

The solder bath temperature is depending on the respective soldering medium.

Reflow soldering:

Heating is made by means of infra-red radiation, hot-plate or hot-air.



Dampfphasenlötung:

Hier wird der physikalische Effekt des Kondensierens einer Flüssigkeit unter Abgabe von Wärme ausgenutzt. Die Löttemperatur wird ausschließlich durch die Siedetemperatur der Flüssigkeit bestimmt.

Vapour phase soldering:

Vapour phase soldering uses the physical effect of condensing a liquid by emission of heat. The soldering temperature is solely determined by the boiling temperature of the liquid.

Reinigen

Nach dem Löten der Kondensatoren sollte ein Waschvorgang mit einem handelsüblichen Reinigungsmittel oder in einem Ultraschallbad erfolgen. Dabei ist zu beachten, dass schockartige Temperaturbelastungen mit Temperaturdifferenzen größer 100 °C vermieden werden.

Cleaning:

After the capacitors are soldered, they should be cleaned with a customary cleaning agent or in an ultrasonic bath. Temperature shocks with temperature differences of more than 100 °C should be avoided.

Resonanzfrequenz

Die Resonanzfrequenz von Keramik-Durchführungskondensatoren hängt ab von der Keramik sowie der Bauart.

$$f_{res} = \frac{c}{2L} \cdot \frac{1}{\sqrt{e}}$$

c = Lichtgeschwindigkeit im Vakuum
($3,0 \times 10^8$ m / sec)

L = Länge des Durchführungskondensators

e = Dielektrizitätskonstante der Keramik

Dämpfung:

Typischer Verlauf der Dämpfung in Abhängigkeit von der Frequenz bei Durchführungskondensatoren mit verschiedenen Kapazitätswerten, gemessen im 50 Ohm-System.

Resonance Frequency

The resonance frequency of ceramic feedthrough capacitors depends on the ceramic as well as on their style.

c = speed of light in vacuum
($3,0 \times 10^8$ m / sec)

L = lengths of feedthrough capacitors

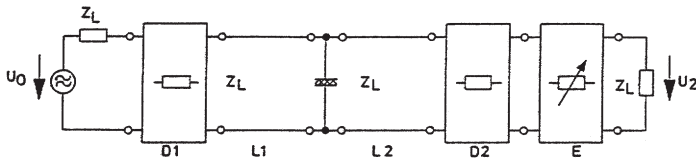
e = dielectric constant of ceramic

Attenuation:

Typical characteristic of attenuation dependant on frequency of feedthrough capacitors with different capacitance values, measured in 50 Ohm system.

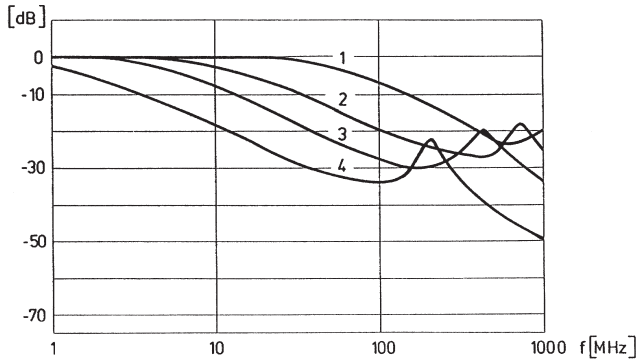
Messanordnung

Measuring technique



Dämpfungskurve Durchführungskondensatoren
Bauart BDBQ (typische Kurven)

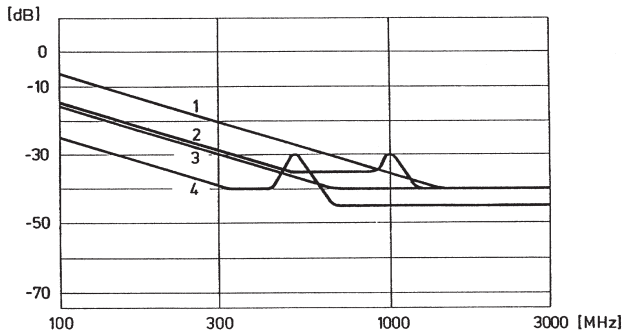
Attenuation curve of feedthrough capacitors
style BDBQ (typical curves)



1 = BDBQ 5 220 pF 3 = BDBQ 5 2200 pF
2 = BDBQ 5 820 pF 4 = BDBQ 6 7000 pF (Sonderausführung special type)

Dämpfungskurve Durchführungskondensatoren
Bauart DEEQ (typische Kurven)

Attenuation curve of feedthrough capacitors
style DEEQ (typical curves)



1 = DEEQ 2,4 x 2,0 330 pF 3 = DEEQ 2,4 x 2,0 1000 pF
2 = DEEQ 2,4 x 2,8 1000 pF 4 = DEEQ 2,0 x 3,5 2200 pF

Die Dämpfung im Durchlassbereich hängt von der Keramikart ab.

The attenuation in the transmission area depends on the ceramic type.

Stromimpulsprüfungen an Durchführungskondensatoren

gemäß DIN VDE 0839 / 0846 / 0847
Anschlüsse mit Epoxid vergossen

1. Festigkeit gegen Prüfimpuls 1.2 μ s / 50 μ s

Typ / Style	U_{k0}	U_{kmin}	U_{kmax} in kV
DEEQ 1,6 x 0,88 x 2,8	2,93	2,58	3,28
DEEQ 1,8 x 1,0 x 2,8	4,19	3,81	4,57
DEEQ 2,4 x 1,65 x 2,8	4,19	3,81	4,57

2. Festigkeit gegen Burstsinal 5 ns / 50 ns

Typ / Style	U_{k0}	U_{kmin}	U_{kmax} in kV
DEEQ 1,6 x 0,88 x 2,8	> 4	3,9	> 4
DEEQ 1,8 x 1,0 x 2,8	> 4	> 4	> 4
DEEQ 2,4 x 1,65 x 2,8	3,8	3,5	> 4

Current Impulse Tests with Feedthrough Capacitors

acc. to DIN VDE 0839 / 0846 / 0847
connections potted with epoxide

1. Stability against test impulse 1.2 μ s / 50 μ s

2. Stability against burst signal 5 ns / 50 ns

Nennstrom und Nennleistung

Rated Current and Rated Power

Nenngröße Rated size (mm)	Max. zul. Strom Max. perm. current (A)	Max. zul. Verlustleistung Max. permissible leakage power (MW)	Max. zul. Blindleistung bei einem Verlustwinkel $\tan \delta$ in 10^{-3} Max. permissible reactive power at a loss angle $\tan \delta$ of 10^{-3}					
			(VA) 0,5	1	10	15	25	35
Durchführungskondensatoren / Feedthrough capacitors								
Ø 5	0,5	125	250	125	12,5	8,5	5,0	3,6
Ø 6	0,75	150	300	150	15,0	10,0	6,0	4,3

Höchster zulässiger Strom für den Durchführungsleiter
bei Drahtdurchmesser: 0,7 mm: 4A
1,0 mm: 6A

Weitere Angaben über:
- Betriebsbedingungen und Eigenschaften
- Mess- und Prüfbedingungen

Siehe Teil: Keramik-Festkondensatoren

Maximum permissible current for the center wire with
lead diameter: 0,7 mm: 4A
1,0 mm: 6A

Further information about:
- operating conditions and characteristics
- measuring and test conditions

See Part: Ceramic Fixed Capacitors

Kennbuchstaben für Durchführungskondensatoren

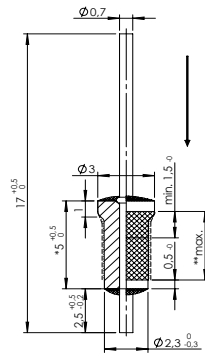
Code Letters for Feedthrough Capacitors

Kennbuchstaben in alphabet. Reihenfolge Code letters in alphabetical order	1. Kennbuchstabe 1. Code Letter	2. Kennbuchstabe 2. Code Letter	3. Kennbuchstabe 3. Code Letter	4. Kennbuchstabe 4. Code Letter
	Körperform Size	Art der Durchführungsleiter Type of center lead	Art der Außenbefestigung Type of Outer Mounting	Oberfläche Surface
B	Buchse mit Bund Sleeve with collar	beloteter Belag soldered electrode	beloteter Belag soldered electrode	-
D	Rohr Tube	Drähte gestreckt stretched leads	-	-
E	-	unbeloteter Belag unsoldered termination	unbeloteter Belag unsoldered termination	-
F	-	Lötfahnen oder Ösen soldering lug or eyelet	-	-
L	Lochscheibe Hole disc	-	metallische Lotscheibe metallic soldering disc	vollständig lackiert completely lacquered
M	-	-	Gewinde mit Bund thread with collar	teilweise lackiert partially lacquered
N	-	-	metallische Lötbuchse metallic soldering bushing	teilweise umhüllt partially coated
Q	-	-	-	unlackiert unlacquered
U	-	Draht u. runde Öse wire and round eyelet	-	vollständig umhüllt completely coated
V	-	Draht u. ovale Öse Wire and oval eyelet	-	-
Z	Sonderausführung Special style	Sonderausführung Special style	Sonderausführung Special style	Sonderausführung Special style

BDBQ 3-01 Baureihe 2709

BDBQ 3-01 Series 2709

BDBQ 3-01



Der Durchführungsleiter ist in Pfeilrichtung gegen Durchrutschen gesichert.
The centre wire is protected against sliding through in the direction of the arrow.

--- = belotet/ tinned

..... = lötfähige Metallisierung/
solderable metallization

* = ohne Metallisierung/
without metallization

** = abhängig von Kapazitäts- und ε- Wert/
depends on capacity and ε- value

	Klasse 1 / Class 1	Klasse 2 / Class 2
Bauart Style	BDBQ 3-01	BDBQ 3-01
Nennspannung Rated voltage	160 V DC	160 V DC
Prüfspannung Test voltage	320 V DC	320 V DC
Verlustfaktor tan δ Dissipation factor tan δ	$C = 5 \dots 50 \text{ pF} < 2 (15/C + 0,7) \times 10^{-3}$ $C > 50 \text{ pF}: < 2 \times 10^{-3} (2,5 \times 10^{-3} \text{ for N2200})$ Der Verlustfaktor für Kapazitätswerte < 5 pF wird nur für die verwendete Keramikart garantiert. The dissipation factor for capacitance values < 5 pF is guaranteed for ceramic material used only .	$< 35 \times 10^{-3}$
Isolationswiderstand Insulation resistance	$R_{is} \geq 10^{10} \Omega$	$R_{is} \geq 3 \times 10^{10} \Omega$
IEC Temp. - Koeff. bzw. Char. IEC temp. coeff. or char.	NP0	2E4
Prüfklasse Climatic category	25/085/04	25/085/04
Zulässiger Betriebstemperaturbereich Permissible operating temperature range	-25 °C ... +85 °C	-25 °C ... +85 °C
Oberfläche Surface	unlackiert unlacquered	unlackiert unlacquered
Kennzeichnung Marking	entfällt none	entfällt none

Bestellbeispiel / Ordering example: 2709 BDBQ 3-01 1000 pF +80 - 20% 2E4 160 VDC

Kapazitätswerte - Abmessungen
BDBQ 3-01 Baureihe 2709

Capacitance Value - Dimensions
BDBQ 3-01 Series 2709

C-Wert C-Value [pF]	Baugröße Size [D x L]	Baugröße Size [D x L]
	Klasse 1B / Class 1B	Klasse 2 / Class 2
4,7	3 x 5	-
5,6	3 x 5	-
470	-	3 x 5
680	-	3 x 5
820	-	3 x 5
1000	-	3 x 5

Kapazitätstoleranzen
BDBQ 3-01 Baureihe 2709

Capacitance Tolerances
BDBQ 3-01 Series 2709

Keramik Ceramic	Kapazitätstoleranzen Capacitance Tolerances
NP0	0,5 pF
	1 pF
2E4 (D 6000)	+ 50 - 20 %
	+ 80 - 20 %

	Klasse 1 Class 1	Klasse 2 Class 2
Bauart Style	BUBQ 5-00, BDBQ 5-02, BDBQ 5-00 (5-12)	BUBQ 5-00, BDBQ 5-02, BDBQ 5-00 (5-12)
Nennspannung Rated voltage	160 V DC / 400 V DC	160 V DC / 400 V DC
Prüfspannung Test voltage	320 V DC / 800 V DC	320 V DC / 800 V DC
Verlustfaktor $\tan \delta$ Dissipation factor $\tan \delta$	$C = 5 \dots 50 \text{ pF} < 2 (15/C + 0,7) \times 10^{-3}$ $C > 50 \text{ pF}: < 2 \times 10^{-3} (2,5 \times 10^{-3} \text{ for N2200})$ Der Verlustfaktor für Kapazitätswerte $< 5 \text{ pF}$ wird nur für die verwendete Keramikart garantiert The dissipation factor for capacitance values $< 5 \text{ pF}$ is guaranteed for ceramic material used only.	$< 35 \times 10^{-3}$
Isolationswiderstand Insulation resistance	$R_{is} \geq 10^{10} \Omega$	$R_{is} \geq 3 \times 10^9 \Omega$
IEC Temp. - Koeff. bzw. Char. IEC temp. coeff. or char.	P100, NP0, N470, N1500, N2200	2B4, 2C4, 2E4, 2F4
Prüfklasse Climatic category	25/085/04	25/085/04
Zulässiger Betriebstemperaturbereich Permissible operating temperature range	-25 °C ... +85 °C	-25 °C ... +85 °C
Oberfläche Surface	unlackiert unlacquered	unlackiert unlacquered
Kennzeichnung Marking	entfällt none	entfällt none

Bestellbeispiel / Ordering example: 2701 BDBQ 5-12 33 pF / 10% 1B 160 V DC

Kapazitätswerte - Abmessungen
Baureihe 2701

Capacitance Value - Dimensions
Series 2701

C-Wert C-Value [pF]	Baugröße Size [D x L]									
	P100	NP0	N470	N750	N1500	N2200	2B4 (D900)	2C4 (D2000)	2E4 (D6000)	2F4 (D9000)
1,5	4,5 x 6									
1,8	4,5 x 6									
2,2	4,5 x 6									
2,7	4,5 x 7,5									
3,3	4,5 x 7,5									
3,9	4,5 x 7,5	4,5 x 6								
4,7	4,5 x 7,5	4,5 x 6								
5,6	4,5 x 7,5	4,5 x 7,5								
6,8		4,5 x 7,5								
8,2		4,5 x 7,5								
10		4,5 x 7,5								
12		4,5 x 7,5								
15		4,5 x 7,5	4,5 x 6							
18			4,5 x 7,5							
22				4,5 x 6						
27				4,5 x 7,5						
33				4,5 x 7,5						
39					4,5 x 6					
47					4,5 x 7,5					
56					4,5 x 7,5					
68					4,5 x 8,5					
82						4,5 x 7,5				
100						4,5 x 7,5				
220							4,5 x 6			
270							4,5 x 7,5			
330							4,5 x 7,5			
390								4,5 x 7,5		
470								4,5 x 7,5		
560								4,5 x 7,5		
680									4,5 x 6	
820									4,5 x 6	
1000									4,5 x 6	
1200									4,5 x 7,5	
1500									4,5 x 7,5	
2000									4,5 x 8,5	4,5 x 6
2200										4,5 x 6,5
2700										4,5 x 8,5

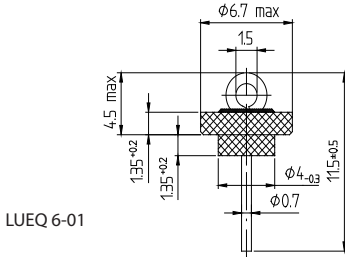
Kapazitätstoleranzen
Baureihe 2701

Capacitance Tolerances
Series 2701

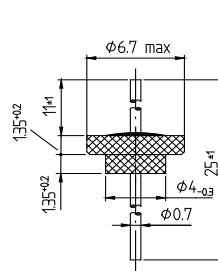
Keramik Ceramic	Kapazitätswerte Capacitance Values	Kapazitätstoleranzen Capacitance Tolerances	
P 100 ... N 2200	<10 pF	±0,5 pF	±1 pF
	≥10 pF	±10 %	±20 %
2B4 (D900)	alle Werte all values	±20 %	+50 -20 %
		+50 -20 %	
2C4 / 2E4 (D2000 / D6000)	alle Werte all values	+80 -20 %	
		+100 -0 %	
2F4 (D9000)	alle Werte all values	+80 -20 %	
		+100 -0 %	

LUEQ 6-01, LDEQ 6-01
Baureihe 2703

LUEQ 6-01, LDEQ 6-01
Series 2703



LUEQ 6-01



LDEQ 6-01

 = lötbar metallisiert
solderable metallized

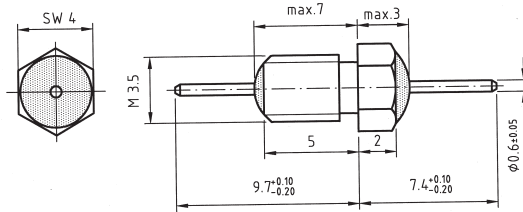
 = lötbar metallisiert
solderable metallized

	Klasse 2 Class 2
Bauart Style	LUEQ 6-01, LDEQ 6-01
Nennspannung Rated voltage	30 V DC
Prüfspannung Test voltage	60 V DC
Kapazität Capacitance	1000 pF
Kapazitätstoleranz Capacitance Tolerance	+50 - 20 % / +80 - 20 %
Verlustfaktor tan δ Dissipation factor tan δ	$\leq 35 \times 10^{-3}$
Isolationswiderstand Insulation resistance	$R_{is} \geq 3 \times 10^9 \Omega$
IEC Temp. - Koeff. bzw. Char. IEC temp. coeff. or char.	2E4 (D6000)
Prüfklasse Climatic category	25/085/04
Zulässiger Betriebstemperaturbereich Permissible operating temperature range	-25 °C ... +85 °C
Oberfläche Surface	unlackiert unlacquered
Kennzeichnung Marking	entfällt none

Bestellbeispiel / Ordering example: 2703 LDEQ 6-01 1000 pF / +80-20% 2E4 40 V DC

DDMN 1,7-00,
Baureihe 2706

DDMN 1,7-00,
Series 2706



Zulässiges Anzugsdrehmoment 50Ncm.

Permissible starting torque 50 Ncm.

Besondere Merkmale:

- Miniaturbauform
- Bruchsicher

Special features:

- Miniature Style
- Unbreakable

	Klasse 1 Class 1	Klasse 2 Class 2
Bauart Style	DDMN 1,7-00	DDMN 1,7-00
Nennspannung Rated voltage	63 V DC	63 V DC
Prüfspannung Test voltage	320 V DC	320 V DC
Verlustfaktor $\tan \delta$ Dissipation factor $\tan \delta$	$\leq 1,5 \times 10^{-3}$	$\leq 25 \times 10^{-3}$
Isolationswiderstand Insulation resistance	$R_{is} \geq 10^{10} \Omega$	$R_{is} \geq 3 \times 10^9 \Omega$
IEC Temp. - Koeff. bzw. Char. IEC temp. coeff. or char.	N750, N1500	2B2, 2C2, 2E2, 2F2
Prüfklasse Climatic category	55/085/21	55/085/21
Zulässiger Betriebstemperaturbereich Permissible operating temperature range	-55 °C ... +85 °C	-55 °C ... +85 °C
Gewindeanschluss Threaded connector	versilbert silvered	versilbert silvered
Kennzeichnung Marking	entfällt none	entfällt none

Bestellbeispiel / Ordering example: 2706 DDMN 1,7-00 1200 pF / +50-20% 2D3 63 V DC

Kapazitätswerte - Abmessungen
Baureihe 2706

Capacitance Value - Dimensions
Series 2706

C-Wert C-Value [pF]	Baugröße / Size [D x L]					
	Klasse 1B Class 1B	Klasse 1F Class 1F	Klasse 2 Class 2			
	N750	N1500	2B2 (D900)	2C2 (D2000)	2E2 (D3500)	2F2 (D6000)
47	1,7 x 7					
68	1,7 x 7					
82		1,7 x 7				
100		1,7 x 7				
330			1,7 x 7			
470			1,7 x 7			
680				1,7 x 7		
820				1,7 x 7		
1000				1,7 x 7		
1200				1,7 x 7		
1500					1,7 x 7	
1800					1,7 x 7	
2000					1,7 x 7	
2200						1,7 x 7
2700						1,7 x 7
3300						1,7 x 7

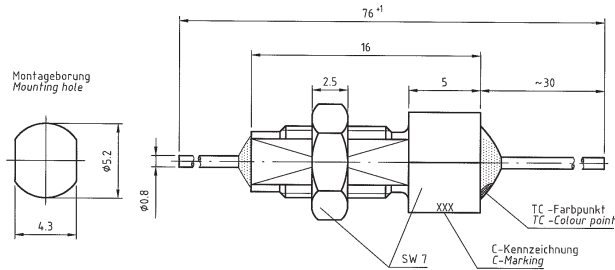
Kapazitätstoleranzen
Baureihe 2706

Capacitance Tolerances
Series 2706

Keramik Ceramic	Kapazitätstoleranzen Capacitance Tolerances	
N750 / N1500	±10 %	
2B2 (D900)	±20 %	+50 -20 %
2C2 / 2E2 / 2F2 / (D2000 / D3500 / D6000)	+50 -20 %	+80 -20 %

DDMZ 3-00, Baureihe 2705

DDMZ 3-00, Series 2705



Die Befestigungsmutter wird lose mitgeliefert.
Zulässiges Anzugsdrehmoment 120 Ncm.

Nut is supplied in bulk.
Permissible starting torque 120 Ncm.

Besondere Merkmale:

- Bruchsicheres Gehäuse
- Hohe Feuchtigkeitsbeständigkeit

Special features:

- Unbreakable housing
- Moisture resistance

	Klasse 1 Class 1	Klasse 2 Class 2
Bauart Style	DDMZ 3-00	DDMZ 3-00
Nennspannung Rated voltage	500 V DC	500 V DC
Prüfspannung Test voltage	1250 V DC	1250 V DC
Verlustfaktor tan δ Dissipation factor tan δ	$C = 5 \dots 50 \text{ pF}: \leq 1,5 (15/C + 0,7) \times 10^{-3}$	$\leq 25 \times 10^{-3}$
	$C > 50 \text{ pF}: \leq 1,5 \times 10^{-3}$	
Isolationswiderstand Insulation resistance	$R_{15} \geq 10^{10} \Omega$	$R_{15} \geq 3 \times 10^9 \Omega$
IEC Temp. - Koeff. bzw. Char. IEC temp. coeff. or char.	N150, N470, N750, N1500	2B2, 2D2, 2F2
Prüfklasse Climatic category	55/085/56	55/085/56
Zulässiger Betriebstemperaturbereich Permissible operating temperature range	-55 °C ... +85 °C	-55 °C ... +85 °C
Oberfläche Surface	bruchsicher kunststoffvergossen break-proof plastic-coated	bruchsicher kunststoffvergossen break-proof plastic-coated
Kennzeichnung Marking	Kapazitätswert, Keramik capacitance value, ceramic	Kapazitätswert, Keramik capacitance value, ceramic

Bestellbeispiel / Ordering example: 2705 DDMZ 3-00 47 pF / +10% N150 / 1B 500 V

Kapazitätswerte - Abmessungen
Baureihe 2705

Capacitance Values - Dimensions
Series 2705

C-Wert C-Value [pF]	Baugröße Size [D x L]						
	Klasse 1B Class 1B		Klasse 1F Class 1F		Klasse 2 Class 2		
	N150	N470	N750	N1500	2B2 (D900)	2C2 (D2000)	2F2 (D6000)
47	3 x 16						
56	3 x 16						
68		3 x 16					
100			3 x 16				
150				3 x 16			
220				3 x 16			
330					3 x 16		
470					3 x 16		
680					3 x 16		
1000						3 x 16	
1500						3 x 16	
2200						3 x 16	
3300							3 x 16
4700							3 x 16

Kapazitätstoleranzen
Baureihe 2705

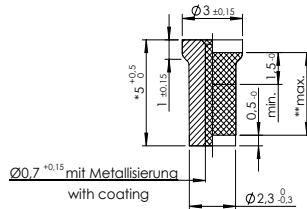
Capacitance Tolerances
Series 2705

Keramik Ceramic	Kapazitätstoleranzen Capacitance Tolerances	
N150 ... N1500	±10 %	±20 %
2B2 (D900)	±20 %	+50 -20 %
2C2 / 2F2 (D2000 / D6000)	+50 -20 %	+80 -20 %

Baureihe 2709
BEEQ 3-01

Series 2709
BEEQ 3-01

BEEQ 3-01



= Metallisierung/ metallization

* = ohne Metallisierung/
without metallization

** = abhängig von Kapazitäts- und ε- Wert/
depends on capacity and ε- value

	Klasse 1 Class 1	Klasse 2 Class 2
Bauart Style	BEEQ 3-01	BEEQ 3-01
Nennspannung Rated voltage	160 V DC	160 V DC
Prüfspannung Test voltage	320 V DC	320 V DC
Verlustfaktor tan δ Dissipation factor tan δ	$C = 5 \dots 50 \text{ pF} \leq 2 (15/C + 0,7) \times 10^{-3}$ $C > 50 \text{ pF}: \leq 2 \times 10^{-3}$ Der Verlustfaktor für Kapazitätswerte < 5 pF wird nur für die verwendete Keramikart garantiert. The dissipation factor for capacitance values < 5 pF is guaranteed for ceramic material used only.	$\leq 35 \times 10^{-3}$
Isulationswiderstand Insulation resistance	$R_{is} \geq 10^{10} \Omega$	$R_{is} \geq 3 \times 10^9 \Omega$
IEC Temp. - Koeff. bzw. Char. IEC temp. coeff. or char.	NP0	2E4
Prüfklasse Climatic category	25/085/04	25/085/04
Zulässiger Betriebstemperaturbereich Permissible operating temperature range	-25 °C ... +85 °C	-25 °C ... +85 °C
Oberfläche Surface	unlackiert unlacquered	unlackiert unlacquered
Kennzeichnung Marking	entfällt none	entfällt none

Bestellbeispiel / Ordering example: 2709 BEEQ 3-01 1000 pF / +80 - 20 % 2E4 160 V DC

Kapazitätswerte - Abmessungen
Baureihe 2709 BEEQ 3-01

Capacitance Values - Dimensions
Series 2709 BEEQ 3-01

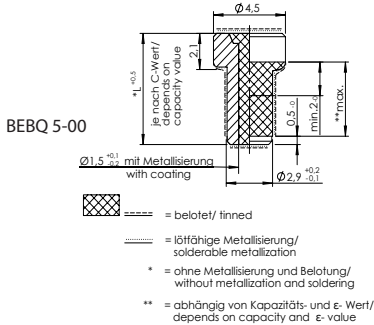
C-Wert C-Value [pF]	Baugröße Size [D x L]	
	Klasse 1B Class 1B	Klasse 2 Class 2
	NP0	2E4 (D6000)
4,7	3 x 5	
5,6	3 x 5	
470		3 x 5
680		3 x 5
820		3 x 5
1000		3 x 5

Kapazitätstoleranzen
Baureihe 2709 BEEQ 3-01

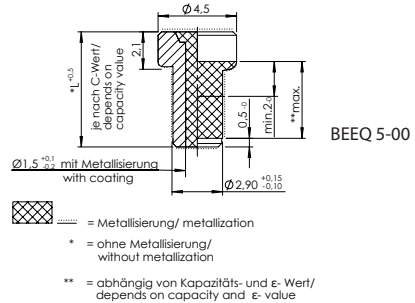
Capacitance Tolerances
Series 2709 BEEQ 3-01

Keramik Ceramic	Kapazitätstoleranzen Capacitance Tolerances
NP0	$\pm 0,5$ pF
	± 1 pF
2E4 (D 6000)	+50 - 20 %
	+80 - 20 %
	+100 - 20 %

Baureihe 2701 BEBQ 5-00, BEEQ 5-00



Series 2701 BEBQ 5-00, BEEQ 5-00



	Klasse 1 Class 1	Klasse 2 Class 2
Bauart Style	BEBQ 5-00, BEEQ 5-00	BEBQ 5-00, BEEQ 5-00
Nennspannung Rated voltage	160 V DC / 400 V DC	160 V DC / 400 V DC
Prüfspannung Test voltage	320 V DC / 800 V DC	320 V DC / 800 V DC
Verlustfaktor tan δ Dissipation factor tan δ	$C = 5 \dots 50 \text{ pF} \leq 2 (15/C + 0,7) \times 10^{-3}$ $C > 50 \text{ pF}: \leq 2 \times 10^{-3}$ $(\leq 2,5 \times 10^{-3} \text{ bei N2200 u. N4700})$ Der Verlustfaktor für Kapazitätswerte < 5 pF wird nur für die verwendete Keramikart garantiert. The dissipation factor for capacitance values < 5 pF is guaranteed for ceramic material used only.	$\leq 35 \times 10^{-3}$
Isulationswiderstand Insulation resistance	$R_{is} \geq 10^{10} \Omega$	$R_{is} \geq 3 \times 10^9 \Omega$
IEC Temp. - Koeff. bzw. Char. IEC temp. coeff. or char.	P100, NP0, N470, N750, N1500, N2200, N4700	2B4, 2C4, 2E4, 2F4
Prüfklasse Climatic category	25/085/04	25/085/04
Zulässiger Betriebstemperaturbereich Permissible operating temperature range	-25 °C ... +85 °C	-25 °C ... +85 °C
Oberfläche Surface	unlackiert unlacquered	unlackiert unlacquered
Kennzeichnung Marking	entfällt none	entfällt none

Bestellbeispiel / Ordering example: 2701 BEBQ 5-00 33 pF / ±20 % N750 1B 160 V DC

Kapazitätswerte - Abmessungen
Baureihe 2701 BEBQ 5-00, BEEQ 5-00

Capacitance Values - Dimensions
Series 2701 BEBQ 5-00, BEEQ 5-00

C-Wert C-Value [pF]	Baugröße Size [D x L] mm										
	Klasse 1B Class 1B				Klasse 1F Class 1F			Klasse 2 Class 2			
	P100	NP0	N470	N750	N1500	N2200	N4700	2B4 (D900)	2C4 (D2000)	2E4 (D6000)	2F4 (D9000)
1,8	4,5 x 6										
2,2	4,5 x 6										
2,7	4,5 x 7,5										
3,3	4,5 x 7,5										
3,9	4,5 x 7,5										
4,7	4,5 x 7,5	4,5 x 6									
5,6	4,5 x 7,5	4,5 x 7,5									
6,8		4,5 x 7,5									
8,2		4,5 x 7,5									
10		4,5 x 7,5									
12		4,5 x 7,5									
15		4,5 x 7,5	4,5 x 6								
18			4,5 x 7,5								
22			4,5 x 7,5	4,5 x 6							
27				4,5 x 7,5							
33				4,5 x 7,5							
39				4,5 x 7,5	4,5 x 6						
47					4,5 x 7,5						
56					4,5 x 7,5						
68					4,5 x 7,5						
82						4,5 x 7,5					
100						4,5 x 7,5					
150							4,5 x 7,5				
180							4,5 x 7,5				
220								4,5 x 6			
270								4,5 x 7,5			
330								4,5 x 7,5			
390									4,5 x 7,5		
470									4,5 x 7,5		
560									4,5 x 7,5		
680										4,5 x 6	
820										4,5 x 6	
1000										4,5 x 6	
1200										4,5 x 7,5	
1500										4,5 x 7,5	
2000										4,5 x 7,5	4,5 x 6

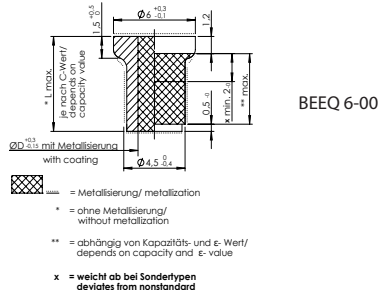
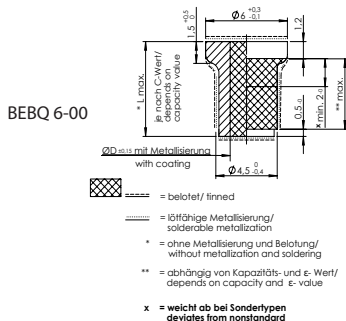
Kapazitätstoleranzen
Baureihe 2701 BEBQ 5-00, BEEQ 5-00

Capacitance Tolerances
Series 2701 BEBQ 5-00, BEEQ 5 -00

Keramik Ceramic	Kapazitätswert Capacitance value	Kapazitätstoleranzen Capacitance Tolerances
P100 ... N4700	< 10 pF ≥ 10 pF	±0,5 pF ±1 pF ±10 % ±20 %
2B4 (D900)	alle Werte all values	± 20 % +50 - 20 %
2C4/2E4 (D2000 / D6000)	alle Werte all values	+50 - 20 % +80 - 20 % +100 - 0 %
2F4 (D9000)	alle Werte all values	+80 - 20 %

Baureihe 2702 BEBQ 6-00, BEEQ 6-00

Series 2702 BEBQ 6-00, BEEQ 6-00



	Klasse 1 Class 1	Klasse 2 Class 2
Bauart Style	BEBQ 6-00, BEEQ 6-00	BEBQ 6-00, BEEQ 6-00
Nennspannung Rated voltage	160 V DC / 400 V DC	160 V DC / 400 V DC
Prüfspannung Test voltage	320 V DC / 800 V DC	320 V DC / 800 V DC
Verlustfaktor $\tan \delta$ Dissipation factor $\tan \delta$	$C = 5 \dots 50 \text{ pF}; \leq 2 (15/C + 0,7) \times 10^{-3}$ $C > 50 \text{ pF}; \leq 2 \times 10^{-3}$ Der Verlustfaktor für Kapazitätswerte < 5 pF wird nur für die verwendete Keramikart verwendet. The dissipation factor for capacitance values < 5 pF is guaranteed for ceramic material used only.	$\leq 35 \times 10^{-3}$
Isolationswiderstand Insulation resistance	$R_{\text{is}} \geq 10^{10} \Omega$	$R_{\text{is}} \geq 3 \times 10^{10} \Omega$
IEC Temp. - Koeff. bzw. Char. IEC temp. coeff. or char.	P100, NP0, N470, N750, N1500	2B4, 2C4, 2E4, 2F4
Prüfklasse Climatic category	25/085/04	25/085/04
Zulässiger Betriebstemperaturbereich Permissible operating temperature range	-25 °C ... +85 °C	-25 °C ... +85 °C
Oberfläche Surface	unlackiert unlacquered	unlackiert unlacquered
Kennzeichnung Marking	entfällt none	entfällt none

Bestellbeispiel / Ordering example: 2702 BEBQ 6-00 33 pF / $\pm 20 \%$ N750 1B 160 V DC

Kapazitätswerte - Abmessungen
Baureihe 2702 BEBQ 6-00, BEEQ 6-00

Capacitance Values - Dimensions
Series 2702 BEBQ 6-00, BEEQ 6-00

C-Wert C-Value [pF]	Baugröße Size [D x L] mm								
	Klasse 1B Class 1B				Klasse 1F Class 1F	Klasse 2 Class 2			
	P100	NP0	N470	N750	N1500	2B4 (D900)	2C4 (D2000)	2E4 (D6000)	2F4 (D9000)
4,7	6 x 6,5								
5,6	6 x 6,5								
6,8	6 x 6,5								
8,2		6 x 6,5							
10		6 x 6,5							
12		6 x 6,5							
15		6 x 6,5							
18			6 x 6,5						
22			6 x 6,5						
27				6 x 6,5					
33				6 x 6,5					
39				6 x 6,5					
47				6 x 6,5					
56				6 x 6,5					
68					6 x 6,5				
82					6 x 6,5				
100					6 x 6,5				
390						6 x 6,5			
470						6 x 6,5			
560							6 x 6,5		
680							6 x 6,5		
820							6 x 6,5		
1000							6 x 7	6 x 6,5	
1200								6 x 6,5	
1500								6 x 6,5	
2200								6 x 8,5	
2700								6 x 8,5	
3300								6 x 8,5	
3900								6 x 8,5	
4700								6 x 8,5	6 x 8,5
5600									6 x 8,5

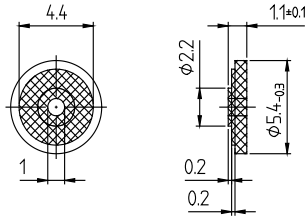
Kapazitätstoleranzen
Baureihe 2702 BEBQ 6-00, BEEQ 6-00

Capacitance Tolerances
Series 2702 BEBQ 6-00, BEEQ 6-00

Keramik Ceramic	Kapazitätswert Capacitance value	Kapazitätstoleranzen Capacitance Tolerances
P100 ... N1500	< 10 pF ≥ 10 pF	±0,5 pF ±1 pF ±10% ±20%
2B4 (D900)	alle Werte all values	±20% +50 - 20 %
2C4/2E4 (D2000 / D6000)	alle Werte all values	+50 - 20 % +80 - 20 %
2F4 (D9000)	alle Werte all values	+80 - 20 % +100 - 0 %

Baureihe 2704
LEEQ 6-00

Series 2704
LEEQ 6-00



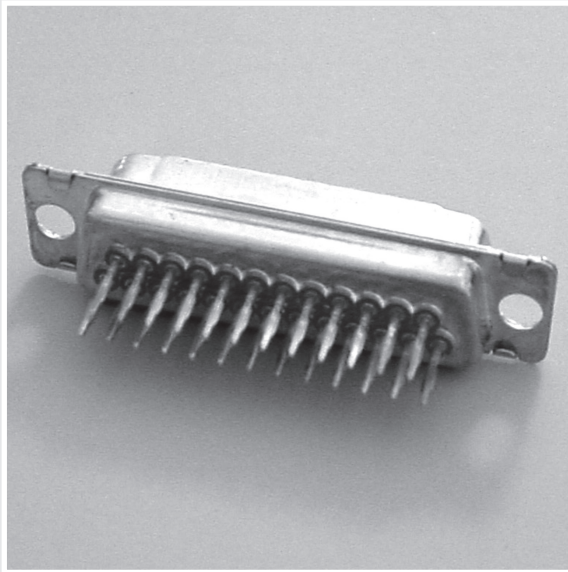
 = lötbar metallisiert
solderable metallized

	Klasse 2 Class 2
Bauart Style	LEEQ 6-00
Nennspannung Rated voltage	50 V DC (30 V DC)
Prüfspannung Test voltage	100 V DC (60 V DC)
Kapazität Capacitance	1000 pF *
Kapazitätstoleranz Capacitance Tolerance	+50 - 20 % / +80 - 20 %
Verlustfaktor tan δ Dissipation factor tan δ	$\leq 35 \times 10^{-3}$
Isolationswiderstand Insulation resistance	$R_{is} \geq 3 \times 10^9 \Omega$
IEC Temp. - Koeff. bzw. Char. IEC temp. coeff. or char.	2E4 (D6000)
Prüfklasse Climatic category	25/085/04
Zulässiger Betriebstemperaturbereich Permissible operating temperature range	-25 °C ... +85 °C
Oberfläche Surface	unlackiert unlacquered
Kennzeichnung Marking	entfällt none

* auch in anderen Kapazitäten erhältlich. / Also available in other capacitances.

Bestellbeispiel / Ordering example: 2704 LEEQ 6-00 1000 pF / +50 - 20 % 2E4 40 V DC

RoHS
compliant



Durchführungskondensatoren für Steckverbinder Feedthrough Capacitors for Connectors

Inhaltsverzeichnis / Contents

	Seite / Page
Allgemeines zur Baureihe 2710 und 2720 General Information Series 2710 and 2720	186
Baureihe 2710 - BEEQ 2,6 Series 2710 - BEEQ 2,6	190
Baureihe 2720 - DEEQ 1,6; 2,0; 2,2; 2,4; 4,9 Series 2720 - DEEQ 1,6; 2,0; 2,2; 2,4; 4,9	192

Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

Durchführungskondensatoren für Steckverbinder

In elektrischen Anlagen, Fahrzeugen, Maschinen und Geräten entstehen aus verschiedenen Gründen hochfrequente Störspannungen. Abhängig von ihrer Frequenz breiten sie sich über Zuleitungen durch induktive oder kapazitive Kopplung sowie durch direkte Abstrahlung aus.

Die Vorschriften für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und Strahlungsicherheit müssen, da immer komplexere integrierte Schaltungen wie z. B. Mikroprozessoren zum Einsatz kommen, zwangsläufig eingehalten werden. Dies gilt für alle Bereiche der Kfz-Elektronik, der Büro- und Datentechnik, der Telekommunikation, der Luftfahrttechnik, der Industrie- und Unterhaltungselektronik.

In den meisten Fällen lässt sich das Auftreten hochfrequenter Störspannungen nicht verhindern. Neben optimierter Kabelführung ist es notwendig, Leitungen, auf denen sensitive Signale verarbeitet werden, mit geeigneten Abschirmmaßnahmen zu entstoren und dadurch sauber zu halten.

Eine dieser Maßnahmen ist der Einsatz von geschirmten Steckverbindern, wobei die einzelnen Pins der Steckverbinder mit Kondensatoren direkt beschaltet sind und die Störimpulse direkt über die Kondensatoren gegen Masse abgeleitet werden.

Durch diese Beschaltung wird eine hohe Geräuschpegelunterdrückung für Frequenzen bis zu 3 GHz erzielt. Ein weiterer Vorteil liegt in dem ausgezeichneten Preis-/Leistungsverhältnis.

Baureihe 2710 und 2720 Entstörung im Steckverbinder

Keramische Durchführungskondensatoren, aufgebaut in der Art gewöhnlicher Rohrkondensatoren oder in angelehnter Bauform, können aus einer Vielzahl von dielektrischen Materialien hergestellt werden. Als erfahrener Hersteller keramischer Materialien produziert SUMIDA eine Palette von Werkstoffen mit verschiedenen Dielektrizitätskonstanten bei unterschiedlichem Temperaturverhalten, mit denen die gewünschten Kapazitätswerte und damit Dämpfungscharakteristiken erzeugt werden können.

Feedthrough Capacitors for Connectors

High-frequency interferences arise from various sources in all electric and electronic equipment, in vehicles, machines and devices. Depending on their frequency they propagate through feed lines as well by inductive or capacitive coupling or by direct radiation.

The regulations concerning electromagnetic compatibility (EMC) and interference (EMI) have inevitably become more restrictive as increasingly complex integrated circuits as e.g. microprocessors are being used. This is of critical importance in all areas of automotive electronics, data processing, telecommunication, avionics as well as in industrial and entertainment electronics.

In most cases the occurrence of high-frequency interference is unavoidable. Besides an optimal cable run it is necessary to keep lines, where sensitive signals are processed, clean from interference by suppression or by suitable shielding measures.

One of these measures is the application of shielded connectors, in which the individual pins of the connectors are directly wired with capacitors and the interference pulses are filtered through the capacitor directly to the earth.

This technique yields a high suppression of noise levels in frequencies up to 3 GHz. A further advantage can be seen in the excellent price to capacity ratio.

Series 2710 and 2720 EMI Protection within the Connector

Ceramic feedthrough capacitors designed like ordinary tubular capacitors or related designs can be produced from a variety of dielectric materials. As an experienced manufacturer of ceramic materials, SUMIDA offers a broad range of materials with different permittivities at various temperature behaviours to obtain the requested values of capacitance and therefore attenuation characteristics.

Bild 1 zeigt einige Beispiele von Temperaturkurven prinzipiell unterschiedlicher Werkstoffe. Besondere Bedeutung erlangten, aufgrund ihrer hohen Dielektrizitätszahl von bis zu 4000, die sog. X7R-Materialien, die über den Temperaturbereich von -50 °C bis zu +125 °C um nicht mehr als $\pm 15\%$ ihres Kapazitätsnennwertes schwanken dürfen.

Diagram 1 shows some examples of temperature curves of basically different materials. Because of their high dielectric constant of up to 4000, the so-called X7R materials are of special interest due to the fact that their capacitance value has vary not more than $\pm 15\%$ over a temperature range from -50 up to +125 °C.

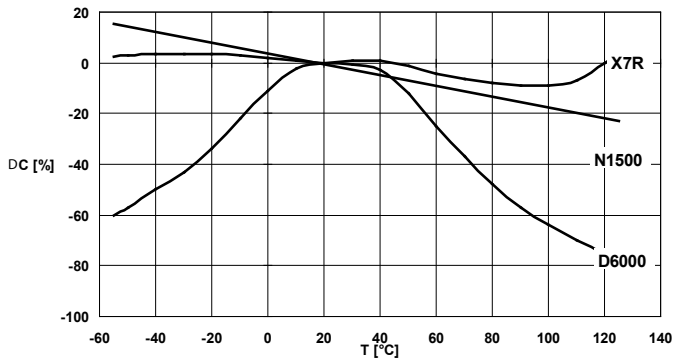


Abb. 1 : Typische Kapazitätsänderung als Funktion der Temperatur

Um den filigranen und sehr eng tolerierten Röhrrchen ihre Gestalt zu geben, kommen keramische Formgebungsverfahren wie Extrudieren oder Trockenpressen zum Einsatz. Der Werkstoff erhält dann bei einem Sinterbrand von in der Regel über 1300 °C seine endgültigen Eigenschaften (Dielektrizitätskonstante, Isoliervermögen etc.). Zur Ausbildung eines Rohrcondensators werden die Keramikröhrrchen als Schüttgut voll metallisiert unter Anwendung von stromlosen Metallisierungsverfahren (Nickel) und galvanischer Verstärkung (Zinn), um hinterher wieder an den Stirnflächen freigeschliffen zu werden. Durch die 4 bis 10 µm dicke Zinnschicht sind die Durchführungskondensatoren ohne Probleme mit Innenleitern und Masseblech zu verlöten.

Diagr. 1 : Typical change of capacitance as a function of temperature

To form the filigree and very tight tolerated tubes, ceramic forming processes like extruding and dry pressing are used. Then the material gets its final properties (dielectric constant, insulating property, etc.) by sintering at a temperature normally above 1300 °C.

To form a tubular capacitor the ceramic tubes are completely metallized as bulk using electroless plating (nickel) and electrodeposition (tin). Later on the frontal areas are grinded to remove the metallization. Due to the 4 to 10 µm thick tin layer the feedthrough capacitors are solderable to the inner line and to the ground plate without any problems.

Serie 2710 und 2720

Der Durchführungskondensator erfüllt seine Filterfunktion als Tiefpaßfilter gegen Erde, mit der Aufgabe, hochfrequente Störsignale gegen Masse abzuleiten, während die niederfrequenten Nutzsignale ungedämpft übertragen werden. Ist der Abstand der Frequenzen von Nutz- und Störsignal genügend groß, so ist mit dieser einfachen Maßnahme eine klare Trennung beider Signale möglich. In der Praxis sind die Störsignale oft sehr hochfrequente Spannungsspitzen und Störstrahlungen, welche somit leicht von einem elektronischen System ferngehalten werden können.

Für den EMV-gerecht konstruierenden Ingenieur ergibt sich nun die Möglichkeit, durch verschiedene Kapazitätswerte die gewünschte Filtercharakteristik einzustellen. Dabei zeigt sich, dass mit Durchführungskondensatoren eine Dämpfungsgüte von bis zu 50 dB (1500 pF) erreicht werden kann. Eine Kurvenschar von "Filterflanken" mit Kapazitäten von 330 pF bis 1500 pF zeigt Bild 2.

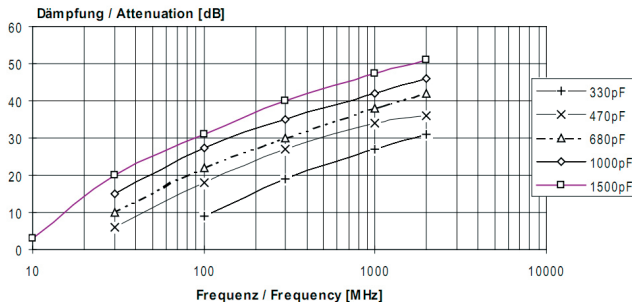


Abb. 2 : Dämpfungskennlinien befilterter Steckverbinder mit Durchführungskondensatoren

Für den Anwender dieser im hohen Frequenzbereich sicheren Filterlösung ist die Zusammenarbeit mit dem Bauelementdesigner von entscheidender Bedeutung. So kann beispielsweise bei ungeschickter Wahl von Material und Dimension, bei ein und derselben Kapazität, eine völlig ungenügende Dämpfungskennlinie über 1 GHz erzielt werden. Der Einfluss der Eigeninduktivität, wie im Ersatzschaltbild dargestellt (Bild 3), darf bei Frequenzen um 1 GHz nicht vernachlässigt werden. Gerade im Frequenzband der heutigen (D-Netz: 900 MHz und 1,6 bis 1,8 GHz) Telekommunikation muß eine saubere Dämpfung ohne störende Eigenresonanz gewährleistet sein.

Series 2710 and 2720

The feedthrough capacitor fulfils its function as a low-pass filter against earth in order to derive high-frequency noise signals against ground, whereas low-frequency information signals are transferred undamped. As long as the distance in frequency between information and noise signal is sufficient, it is possible to have a clear distinction between both signals by means of such a simple method. In practice noise signals are often very high-frequency voltage peaks and radio interferences which thereby can easily be kept away from an electronic system.

There is a possibility for engineers designing acc. to EMI principles to adjust the desired filter characteristic by using different values of capacitance. It shows that with feedthrough capacitors the damping ratio of up to 50 dB (1500 pF) may be reached. A set of curves of "filter characteristics" with capacitances ranging from 330 pF to 1500 pF is shown in diagram 2.

Diagr. 2 : Attenuation of filtered connectors with feedthrough capacitors

For the user of this in the high-frequency range reliable filter solution it is essential to have a good cooperation with the designer of the component. For example a careless choice of material and dimension may cause an absolutely insufficient attenuation above 1 GHz with one and the same capacitance. The influence of self-inductance, as shown in the equivalent circuit diagram (diagr. 3) may not be neglected at frequencies around 1 GHz. Especially in the frequency band of nowadays (D-net 900 MHz and 1,6 to 1,8 GHz) telecommunications a proper damping without any disturbing selfresonance must be guaranteed.

Serie 2710 und 2720

Series 2710 and 2720

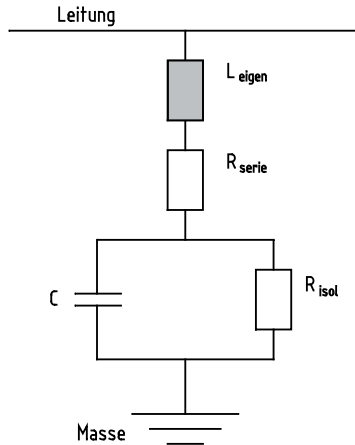


Abb. 3 : Ersatzschaltbild eines realen Durchführungs-kondensators

Diagr. 3 : Equivalent circuit of a real feedthrough capacitors

Neben der aufgezeigten Möglichkeit in Bezug auf resonanzfreie Dämpfungskurven sind mit Hilfe der kleinen Keramikröhrchen weitere Vorteile in befilterten Steckverbindern zu nutzen:

Other advantages besides the shown possibility concerning the attenuation curves free of resonance are achieved by using the small ceramic tubes in filtered connectors:

- Flexibles Bestücken von Pin zu Pin:
Verschiedene Filterkennlinien können verschiedenen Signalleitungen zugeordnet werden.
- Hohe Spannungsfestigkeit gegen Störimpulse:
Leitungsgeführte Störimpulse liegen oft im kV-Bereich und werden von den Keramikröhrchen verkräftet .
- Einfacher Steckeraufbau:
Die gut lötfähigen Keramikröhrchen lassen sich problemlos verarbeiten.
- Hohe Integrationsdichte:
Durch den Einsatz der Duko-C-Filter ist eine Miniaturisierung der Steckverbinder (High-Density, Micro-Sub-D) gewährleistet.

- Flexible mounting from pin to pin:
Different filter characteristics may be selected for different signal lines.
- High voltage resistances against disturbing pulses:
Disturbing pulses on the line are often ranging in the kV area and are withstood by the ceramic tubes.
- Simple connector design:
The excellent solderable ceramic tubes can be handled without any problems.
- High integration density:
By using feedthrough capacitor filters a miniaturization of connectors (high-density, Micro-Sub-D) is guaranteed.

Kapazitätswerte - Abmessungen
Baureihe 2710

Capacitance Values - Dimensions
Series 2710

Kleine Kapazitäten (Klasse 1) auf Anfrage!

Small Capacitances (Class 1) on request!

C-Wert C-Value [pF]	Baugröße Size [D x L*]			
	Klasse 2 Class 2			
	2B1 (D900)	2B1 (D1400)	2C1 (D2000)	2C1/X7R (D4000)
220	2,6 x 2,5			
330		2,6 x 2,6		
470		2,6 x 2,9		
680			2,6 x 2,85	
820				2,6 x 2,9
1000				2,6 x 2,5
1500				2,6 x 2,85
1800				2,6 x 2,9

* L $\cong$ Richtwert / approx. value

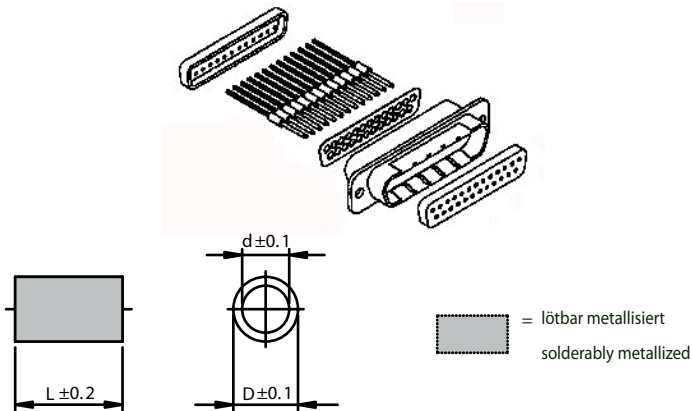
Kapazitätstoleranzen
Baureihe 2710

Capacitance Tolerances
Series 2710

Keramik Ceramic	Kapazitätswert Capacitance value	Kapazitätstoleranzen Capacitance Tolerances
Klasse 1	alle Werte all values	± 20 %
Klasse 2	alle Werte all values	± 20 %

Baureihe 2720 für Steckverbinder
und andere Anwendungen
DEEQ 1,6; 2,0; 2,2; 2,4; 4,9

Series 2720 for Connectors and other
Applications
DEEQ 1,6; 2,0; 2,2; 2,4; 4,9



	Klasse 1 * Class 1	Klasse 2 Class 2
Bauart Style	DEEQ 1,6; 2,0; 2,2; 2,4; 4,9	DEEQ 1,6; 2,0; 2,2; 2,4; 4,9
Nennspannung Rated voltage	100 V DC	100 V DC
Prüfspannung Test voltage	500 V DC	500 V DC
Verlustfaktor tan δ Dissipation factor tan δ	$\leq 2,5 \times 10^{-3}$	$\leq 25 \times 10^{-3}$
Isolationswiderstand Insulation resistance	$R_{is} > 10^{10} \Omega$	$R_{is} > 5 \times 10^9 \Omega$
IEC Temp. - Koeff. bzw. Char. IEC temp. coeff. or char.	N1500, N2200, N4700	2B1, 2C1, 2E1, 2F1
Prüfklasse Climatic category	55/125/04	55/125/04
Zulässiger Betriebstemperaturbereich Permissible operating temperature range	-55 °C ... +125 °C	-55 °C ... +125 °C
Oberfläche Surface	unlackiert unlaquered	unlackiert unlaquered
Kennzeichnung Marking	entfällt none	entfällt none

Bestellbeispiel / Ordering example: 2720 DEEQ 2,2 x 2,6 470 pF / +50 -20 % 2C1 100 V DC

* Kleine Kapazitäten (Klasse 1) auf Anfrage! / Small Capacitances (Class 1) on request!

Kapazitätswerte - Abmessungen
Baureihe 2720

Capacitance Values - Dimensions
Series 2720

Kleine Kapazitäten (Klasse 1) auf Anfrage!

Small Capacitances (Class 1) on request!

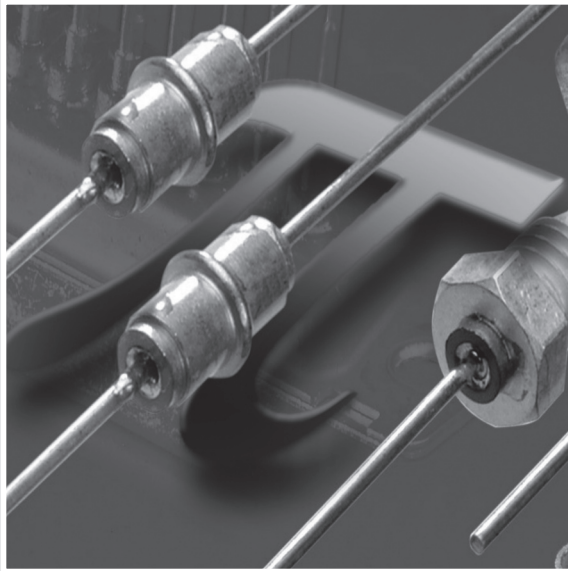
C-Wert C-Value [pF]	Baugröße Size [D x L]			
	Klasse 2 Class 2			
	2B1 (D900)	2B1 (D1400)	2C1 (D2000)	2F1 (D6000)
220	2,2x1,10x2,4			
330	1,6x0,90x2,5	2,0x1,15x2,9		
	2,4x1,60x2,4	2,2x1,10x2,4		
	4,9x3,50x2,3			
470	4,9x3,50x3,2	2,4x1,60x2,2	2,2x1,10x2,6	
680			2,4x1,60x2,4	
820			2,4x1,60x2,8	
1000			1,6x0,90x2,8	
			2,0x1,15x2,9	
			2,2x1,10x2,85	
			2,4x1,60x2,20	
			4,9x3,50x3,0	
1500			2,4x1,60x2,20	2,0x1,15x2,6
			4,9x3,50x2,6	2,2x1,10x3,0
2000			2,4x1,60x2,6	
2200				1,6x0,90x3,6

Kapazitätstoleranzen
Baureihe 2720

Capacitance Tolerances
Series 2720

Keramik Ceramic	Kapazitätswert Capacitance value	Kapazitätstoleranzen Capacitance Tolerances
Klasse 1 Class 1	alle Werte all values	±20 %
Klasse 2 Class 2	alle Werte all values	±20 %

RoHS
compliant



Pi-Filter BDMN 2,6 / BDNN 2,6

Pi-Filter BDMN 2,6 / BDNN 2,6

Inhaltsverzeichnis / Contents

	Seite / Page
Allgemeines General Information	196
BDMN 2,6 Baureihe 2707 BDMN 2,6 Series 2707	196

Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

Allgemeines zu Pi-Filtern

Anwendungsrichtlinien

In Pi-Filtern sind zwei kapazitive und ein induktives Element enthalten; damit ergibt sich zur Primär- und Sekundärseite ein geringerer Eingangswiderstand. Infolge der Verwendung von 3 Elementen wird ein besseres Hochfrequenzverhalten als bei reinen L/C Kombinationen erreicht.

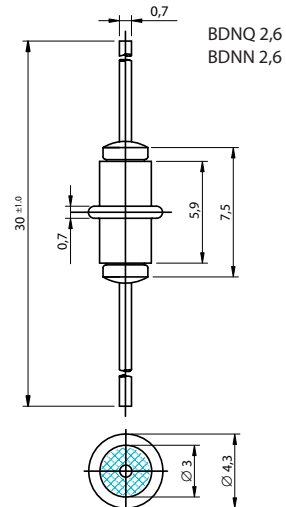
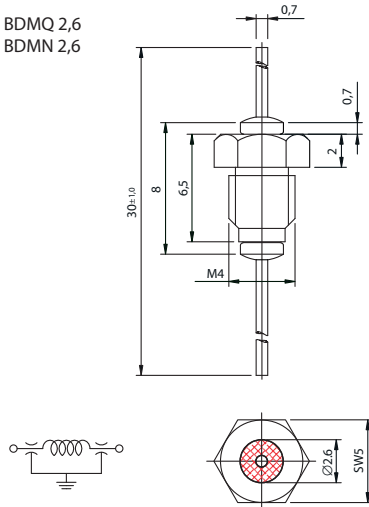
General Information about Pi-Filter

Application guidelines

Pi-Filters contain two capacitive and one inductive element resulting in low impedance to primary and secondary side (source and load). Using these 3 elements a better high frequency performance is obtained than with pure L/C combinations.

Pi-Filter BDMQ 2,6, BDMN 2,6,
BDNQ 2,6, BDNN 2,6
Baureihe 2707

Pi-Filter BDMQ 2,6, BDMN 2,6,
BDNQ 2,6, BDNN 2,6
Series 2707



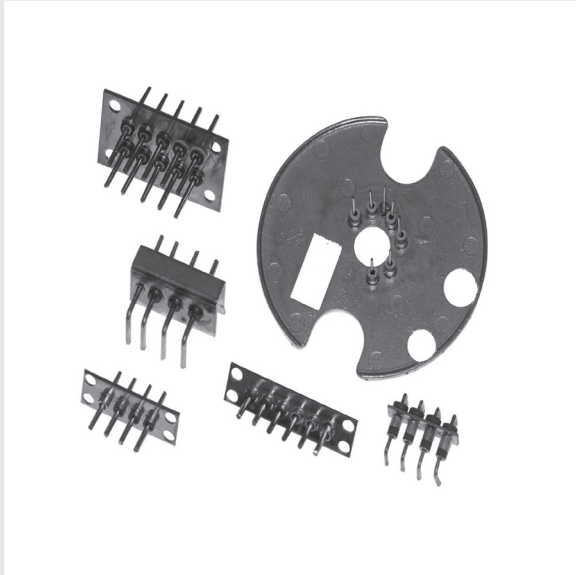
	Klasse 1 Class 1	Klasse 2 Class 2
Bauart Style	Pi - BDMN 2,6 Pi- DDMN 2,6	Pi - BDMN 2,6 Pi- DDMN 2,6
Nennspannung Rated voltage	100 V DC	100 V DC
Prüfspannung Test voltage	250 V DC	250 V DC
Verlustfaktor tan δ Dissipation factor tan δ	$< 2,5 \times 10^{-3}$	$< 25 \times 10^{-3}$
Isolationswiderstand Insulation resistance	$R_{is} \geq 10^{10} \Omega$	$R_{is} > 5 \times 10^9 \Omega$
IEC Temp. - Koeff. bzw. Char. IEC temp. coeff. or char.	N1500	2B1, 2C1, 2F4
Prüfklasse Climatic category	55/125/21	55/125/21
Zulässiger Betriebstemperaturbereich Permissible operating temperature range	-55 °C ... +125 °C	-55 °C ... +125 °C
Kennzeichnung Marking	entfällt none	entfällt none

Bestellbeispiel / Ordering example: 2707 Pi-BDMN 2,6 2000 pF / +50 - 20 % X7R 100 V DC

Bestellbeispiel / Ordering example: 2707 Pi-BDMN 2,6 2000 pF / +50 - 20 % X7R 100 V DC

C-Wert C-Value [pF]	Kapazitäts- toleranzen Capacitance Tolerances	Klasse Class	Einfügungsdämpfung in dB Insertion loss in dB								
			10 MHz	30 MHz	50 MHz	100 MHz	300 MHz	500 MHz	1 GHz	3 GHz	6 GHz
100	±20 %	N1500	-1	-2	-3	-6	-18	-24	-35	-50	-54
470	±20 %	2B1	-3	-8	-14	-22	-40	-48	-57	-68	-75
680	±20 %	2B1	-3	-10	-16	-27	-45	-53	-59	-65	-78
820	±20 %	2B1	-5	-14	-20	-32	-49	-56	-57	-70	-79
1000	±20 %	2C1	-8	-14	-25	-36	-55	-60	-56	-80	-80
2000	+50 - 20 %	2C1/X7R	-10	-22	-31	-42	-58	-62	-60	-85	-81
3000	+50 - 20 %	2C1/X7R	-12	-30	-38	-49	-63	-65	-56	-85	-81

Andere Kapazitätswerte und Anschlüsse auf Anfrage. / Other capacitance values and terminations on request.



EMV-Lösungen mit Filterplatten

EMI Filter Plate Assemblies

Inhaltsverzeichnis / Contents

	Seite / Page
Durchführungskondensatoren mit Pin - eingelötet auf Metallplatten Feedthrough Capacitors with Pin - Soldered into Metal Plate	200
Durchführungskondensatoren mit Pin - eingelötet in PC Board Feedthrough Capacitors with Pin - soldered into PC Board	201

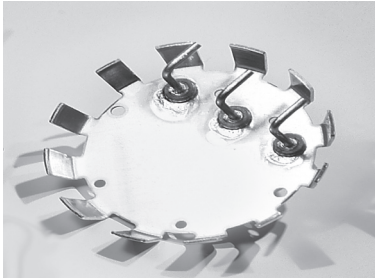
Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

Durchführungskondensatoren mit Pin - eingelötet auf Metallplatten



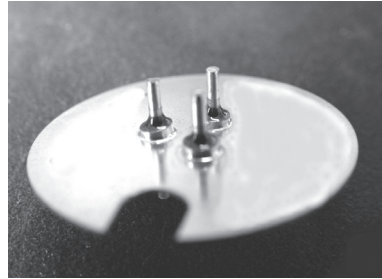
Die fortschreitende Entwicklung im Telekom-Bereich, in der Automobil- und Industrieelektronik erfordert immer kleinere leistungsfähigere Komponenten, wobei neben den Bauelementekosten auch die Montagekosten verträglich sein müssen.

Der Einbau von diskreten Filtern ist lohnintensiv und zeitraubend und führt auch oft zu Platzproblemen.

Neue Lösungen waren gefordert mit dem Ziel, eine große Anzahl von Leitungen kostengünstig und auch platzsparend zu filtern, die Montagekosten zu senken und trotzdem für die Störprobleme einen EMV-gerechten Filter anzubieten.

Hier bietet SUMIDA eine Reihe von Filterplatten an (auch nach Ihren Wünschen gefertigt), die gerade beim Einbau mehrerer Filter (auch mit unterschiedlichen Kapazitätswerten) zu diesen Kosteneinsparungen führen.

Feedthrough Capacitors with Pin - soldered into Metal Plates



The ongoing development of telecommunication, automotive and industrial electronics requires ever smaller components with ever higher efficiency. In addition to the component cost, the cost of mounting must remain at tolerable levels.

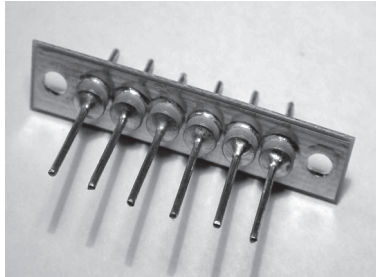
The application of discrete filters is wage-intensive and time-consuming and often leads to space problems.

Clients demand new solutions to filter a greater number of lines at an adequate price and a minimum use of space. They also want to reduce the mounting cost while still offering an EMI-suited filter to solve interference problems.

SUMIDA offers a range of filter plates (also can be produced according to your demands) with which these cost reductions are obtained - especially complicated arrays of filters (even including different capacitance values) are required.

Durchführungskondensatoren mit Pin
- eingelötet in PC Board

Feedthrough Capacitors with Pin
- soldered into PC Board



Die Filterplatten können je nach Kundenwunsch gestaltet werden. Es gibt die Möglichkeit, die Kondensatoren in Metall- oder in Leiterplatten einzulöten.

Abmessungen, Anzahl der Kondensatoren, verschiedene Kapazitätswerte, PIN-Durchmesser und Länge können je nach Kundenwunsch gefertigt werden.

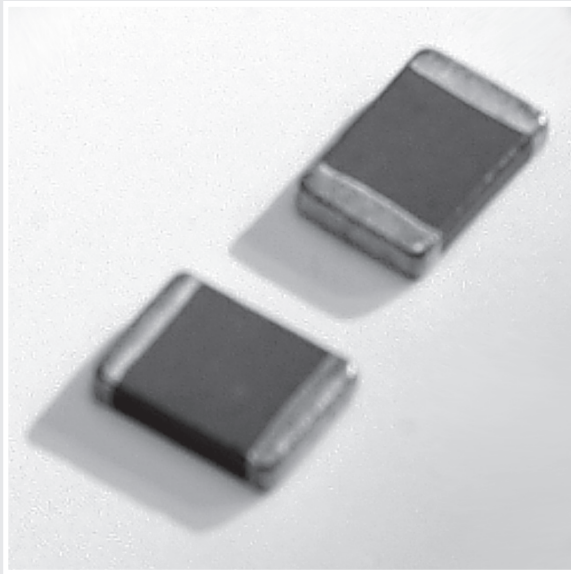
Bei den Filterplatten kann eine 100-prozentige Stückprüfung durchgeführt (Kapazität) werden.

The filter plates can be designed in accordance with customer requirements. The capacitors can be soldered onto metal or PC-boards as the client prefers.

Dimensions, number of capacitors, multiple capacitance values, pin diameters and lengths can be individually determined for these custom-designed parts.

A 100 % piece by piece capacitance test carried out with the filter plates.

RoHS
compliant



Keramik-Vielschicht-
Chipkondensatoren
Ceramic Multilayer
Chip Capacitors

Inhaltsverzeichnis / Contents

	Seite / Page
Allgemeine Informationen General Information	204
Empfehlungen für die Oberflächenmontage Recommendation for Surface Mounting	213
Prüfmethoden Test Methods	215

Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

Keramik-Vielschicht-Chipkondensatoren KEFQ - Baureihe 2535

Allgemeine Informationen

ALLGEMEINES: Keramik-Multilayer-Chipkondensatoren bestehen aus bestimmten Keramischen Dielektrika - Materialien in Schichten mit dazwischenliegenden Metallelektroden. Diese Strukturen werden bei hoher Temperatur zusammengebrannt, danach werden auf den gegenüberliegenden Enden leitende Anschlüsse angebracht, um die überstehenden Elektrodenkanten zu kontaktieren. Die Anschlussmaterialien sind je nach beabsichtigter Verwendung unterschiedlich.

SUMIDA bietet Keramik-Multilayer-Kondensatoren für die Oberflächenmontage (SMD) an.

Die oberflächenmontierbaren Chips sind mit 2 verschiedenen Basisschichten verfügbar: Silber-Palladium- (AgPd) und Kupfer-Elektroden (Cu).

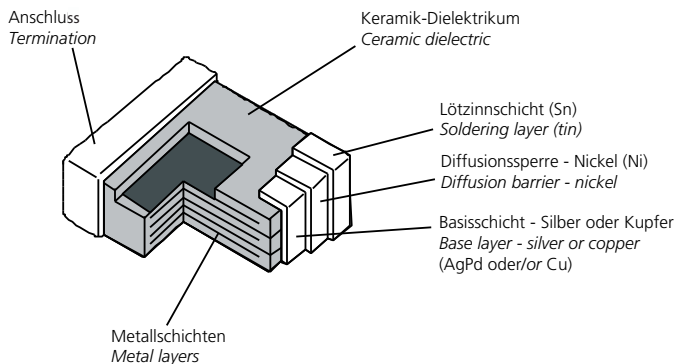
Ceramic Multilayer Chip Capacitors KEFQ - Series 2535

General Information

GENERAL: The ceramic multilayer chip capacitors consist of formulated ceramic dielectric materials in layers interspersed with metal electrode layers. The entire structure is fired together at high temperature, after which conductive terminations are applied on opposite ends to contact protruding electrode edges. Termination materials vary depending on the intended use.

SUMIDA offers multilayer ceramic capacitors in surface mounted version (SMD).

Surface mounted chips are available in 2 kinds of terminations: Silver-Palladium (AgPd) and copper electrodes (Cu).



DIELEKTRISCHETYPEN: Keramik-Multilayer-Kondensatoren werden in drei gängigen Temperatur-Charakteristiken angeboten. Sie entsprechen der internationalen Spezifikation IEC (oder aber EIA), wie das ultrastabile CG, bekannt als NP0 (C0G), das stabile 2R1 (X7R) und für allgemeine Zwecke 2F4 (Y5V). NP0 Dielektrika bestehen aus nicht-ferroelektrischen Keramikmaterialien. Dies schafft ausgezeichnete Stabilitätseigenschaften, aber eine relativ niedrige Kapazität. Beide, 2R1 (X7R) und 2F4 (Y5V) werden aus ferroelektrischen Materialien, hauptsächlich Bariumtitanat, hergestellt.

NP0-Kondensatoren werden meist für Anwendungen eingesetzt, die hohe Stabilitätseigenschaften ohne Abhängigkeit von Kapazität und Verlustfaktor ($\tan\delta$) ggf. Spannung und Frequenz erfordern. Der Verlustfaktor ($\tan\delta$) ist relativ niedrig.

DIELECTRIC TYPES: ceramic multilayer capacitors are offered in three most popular temperature characteristics. They are designed according to international specification IEC (or to EIA) as the ultrastable CG, known as NP0 (C0G), the stable 2R1 (X7R) and for general purpose 2F4 (Y5V). NP0 dielectric is made of ceramic materials which are not ferroelectric. This yields a superior stability characteristic, but relatively low capacitance.

Both 2R1 (X7R) and 2F4 (Y5V) are made from ferroelectric materials, principally barium titanate.

The NP0 capacitors are used in applications which require very stable characteristics without dependence of capacitance and dissipation factor ($\tan\delta$) on time, voltage and frequency. The dissipation factor ($\tan\delta$) is relatively low.

Kondensatoren der ferroelektrischen Typen haben nicht-lineare Temperatureigenschaften; Kapazität und $\tan\delta$ werden von Temperatur, Spannung und Frequenz beeinflusst. Der Verlustfaktor ist normalerweise höher als NPO.

ALTERUNG: Ferroelektrische Materialien unterliegen einer Zeitabhängigkeit, bekannt als Alterung. Man glaubt, dass diese Eigenschaft auf die Formänderungsenergie im ferroelektrischen Bereich zurückzuführen ist, die nach der Formierung stets nach Orientierung in gegenseitigem Bezug bestrebt ist. D.h. ferroelektrische Materialien unterliegen nach Abkühlung unter den Curiepunkt einer Alterung der dielektrischen Konstante logarithmisch zur Zeit.

Die Alterungsrate von Kondensatoren wird in Stunden-dekaden ausgedrückt. 2R1 (X7R) Dielektrika z.B. altern um 2 % per Stundendekade; d.h. der Kondensator verliert 2% an Kapazität zwischen 1 und 10 Stunden nach Abkühlung und weitere 2% zwischen 10 und 100 Stunden und zusätzliche 2 % zwischen 100 und 1000 Stunden.

Der Alterungsprozess von Ferroelektrika ist reversibel. Bei Erwärmen des Materials über den Curiepunkt fällt die Strukturdomäne wieder zurück auf ihren Ausgangspunkt, und der Alterungsprozess beginnt neu. Anwender sollten sich vor Augen halten, dass verschiedene Anschlussbehandlungen den Curiepunkt des Dielektrikums übersteigen und daher ein vorübergehender Anstieg der Kapazität zu erwarten ist. Die angegebene C-Toleranz des Kondensators bezieht sich auf 1000 Std. Alterung.

SPANNUNGSEFFEKTE: Ferroelektrische Materialien werden auch durch die angelegte Spannung, durch beide - Gleich- und Wechselstrom - beeinflusst. Wird die Spannung in Richtung Nennspannung erhöht, fällt die Kapazität. Dieser Kapazitätsabfall ist eine Eigenschaft der dielektrischen Stärke und des Dielektrikums selbst. Dieser Kapazitätsabfall erfolgt aufgrund eines Polarisationseffekts im ferroelektrischen Material. In einem spezifischen Spannungsbereich (nahe der Durchschlagspannung) kann ein Varistoreffekt gemessen werden.

FREQUENZEFFEKTE: Die Frequenz wirkt sich auf Kapazität, Verlustfaktor und Impedanz eines Kondensators aus. Erhöhte Frequenz resultiert in einem Abfall des gemessenen Kapazitätswerts und in einem Anstieg des Verlustfaktors. Dieser Effekt ist allen dielektrischen Materialien eigen, ist aber in Massen mit hoher Dielektrizitätskonstante wesentlich mehr ausgeprägt.

Capacitors of the ferroelectric types have non-linear temperature characteristics; capacitance and $\tan\delta$ are effected by temperature, voltage and frequency. The dissipation factor is usually higher than NPO.

AGEING: Ferroelectric materials also exhibit a time dependence, known as ageing. It is believed that this behaviour is due to strain energy of the ferroelectric domains striving for orientation relative to one another after their formation. Thus, ferroelectric materials are subject to an ageing of the dielectric constant after cooling below the Curie temperature, which is logarithmic with time.

The ageing rate of capacitors is expressed in terms of decade hours. 2R1 (X7R) dielectrics, for example, ages at 2 % per decade hour; i.e. the capacitors will lose 2 % capacity between 1 and 10 hours after cooling, an additional 2 % between 10 and 100 hours and an additional 2 % between 100 and 1000 hours.

The ageing process of ferroelectrics is reversible. Heating the material exceeding the Curie point reverts the domains structure to its previous state and the ageing process starts again. Users should be aware that certain capacitor attachment processes exceed the Curie temperature of the dielectric and, therefore, a temporary increase in capacitance should be expected. The rated C-tolerance of capacitors is defined for 1000 hours of ageing.

VOLTAGE EFFECTS: Ferroelectric materials are also affected by applied voltage, both AC and DC. As the voltage is increased towards the rated voltage, the capacitance will decrease. This decrease in capacitance is a function of dielectric thickness and dielectrics itself. This decrease in capacitance is due to a polarizing effect in the ferroelectric material. In a specific voltage range (close to the breakdown voltage) a varistor effect can be measured.

FREQUENCY EFFECTS: Frequency affects capacitance, dissipation factor and impedance of capacitors. Increased frequency results in a decrease of the measured capacitance value and in an increase of the dissipation factor. The effect is common to all dielectric types, but is more pronounced in high dielectric constant formulations.

MECHANISCHE BEANSPRUCHUNG: Dielektrische Materialien zeigen in geringem Maße Elektrostriktionen und piezoelektrische Eigenschaften. Elektrostriktion besagt, dass ein elektrisches Feld eine Veränderung bewirkt, aber eine mechanische Beanspruchung kein elektrisches Feld verursacht. Piezoelektrizität besagt, dass mechanische Beanspruchung ein elektrisches Feld ergibt und dass dieses eine Veränderung verursacht. Es ist eine Wechselverbindung.

DIELEKTRISCHE ABSORPTION: Nach der Entladung wird eine Restspannung auf dem Kondensator gemessen. Hochdielektrische Materialien haben eine höhere dielektrische Absorption.

CORONA: Die Ionisierung von Luft verursacht niedrigere Isolationseigenschaften auf der Kondensatoroberfläche und kann zu gegebener Zeit Ausfälle bewirken.

MECHANICAL STRESS EFFECTS: Dielectric materials exhibit some low level electrostriction and piezoelectric behaviour. Electrostriction means that an electric field causes deformation, but a mechanical stress does not produce an electric field. Piezoelectricity means that a mechanical stress produces an electric field and an electric field causes deformation. It is a two-sided relationship.

DIELECTRIC ABSORPTION: It is a residual voltage measured on a capacitor after discharge. High dielectric constant formulations display more dielectric absorption.

CORONA: The ionization of the air causes lower insulation properties on the surface of capacitors and can in time cause failures.

Parameter	Dielektrikum / Dielectric Material		
	CG (NP0)	2R1 (X7R)	2F4 (Y5V)
Messfrequenz (für C, tand) Measuring frequency (for C, tand)	1 MHz für/for C ≤ 1000 pF 1 kHz für/for C > 1000 pF	1 MHz für/for C ≤ 100 pF 1 kHz für/for C > 100 pF	1 kHz
Kapazitätstoleranz Capacitance tolerance	C, D, G, J, K, M	K, M, S, Z	M, S, Z
Verlustfaktor tand Dissipation factor tand	15 x 10 ⁻⁴ für/ for C ≥ 50 pF	350 x 10 ⁻⁴	350 x 10 ⁻⁴
Messspannung (C, tand) Measuring voltage (C, tand)	1 Vrms	1 Vrms	1 Vrms
Nennspannung Rated voltage	16 V - 10 kV		
Prüfspannung Test voltage	16 V - 10 kV 2,5xUr 200 V - 500 V 1,5xUr + 100 V > 500 V 1,2xUr		
Isolationswiderstand Ri Insulation resistance Ri	≥ 10 GΩ oder/ or Ri x C ≥ 100 ΩF whichever is less	≥ 4 GΩ oder/ or Ri x C ≥ 100 ΩF whichever is less	≥ 4 GΩ oder/ or Ri x C ≥ 100 ΩF whichever is less
Messspannung (für Ri) Measuring voltage (for Ri)	16 V - 500 V Ur > 500 V 500 V		
Temperaturbereich Temperature range	-55 °C bis/to 125 °C	-55 °C bis/to 125 °C	-25 °C bis/to 85 °C
Temperaturcharakteristik Temperature characteristics	0 ±30 ppm/°C	±15 %	+30 / -80 %
Klimakategorie Climatic category	55/125/56	55/125/56	25/85/21
Referenztemperatur Reference temperature	23 °C		
Spannungsabhängigkeit Voltage dependence	Nein/No	Ja/Yes	Ja/Yes
Alterung (pro Stundendekade) Aging (per hour decade)	0	< 2 %	< 6 %
Anschluss Termination (chip)	AgPd oder/or Ni barrier		
Verpackung Packaging	Lose oder gegurtet / bulk or taped		

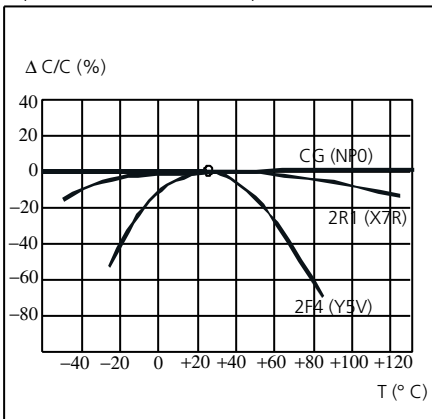
KUNDENTESTS: Infolge von Temperatur- und Spannungsabhängigkeit ist beim Erstellen einer Testreihe Vorsicht geboten. Tests der dielektrischen Festigkeit und des Isolationswiderstands werden beide mit Gleichstrom durchgeführt und senken die Kapazität; sie sollte somit vor den Spannungstests gemessen werden.

Für Temperaturtests ist es empfehlenswert, dass 2R1 und 2F4 Kondensatoren vor der Kapazitätsmessung für 2 Stunden bei 125 °C entaltert und für 24 Stunden bei Raumtemperatur stabilisiert werden.

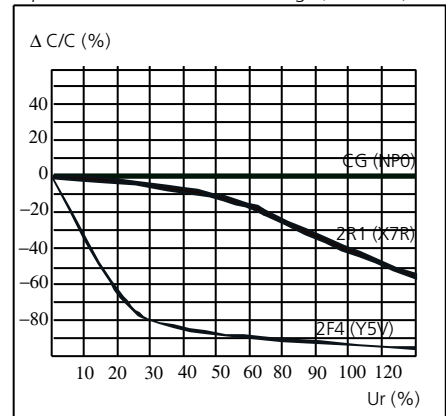
CUSTOMER TESTING: Because of the temperature and voltage effects, caution must be used in establishing a testing sequence. Dielectric strength and insulation resistance tests both apply DC voltage and depress capacitance, so capacitance should be measured prior to the voltage tests.

For temperature tests, it is recommendable that 2R1 and 2F4 capacitors be de-aged for 2 hours at 125 °C and stabilized at room temperature for 24 hours before capacitance measurements are done.

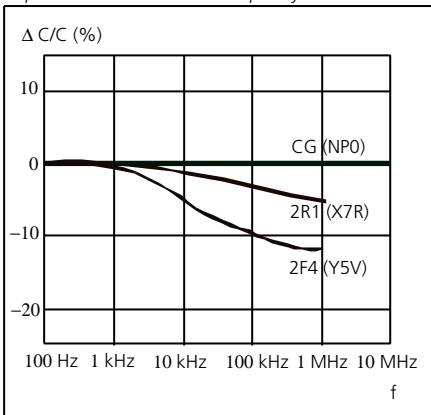
Kapazität in Temperaturabhängigkeit
Capacitance as function of temperature

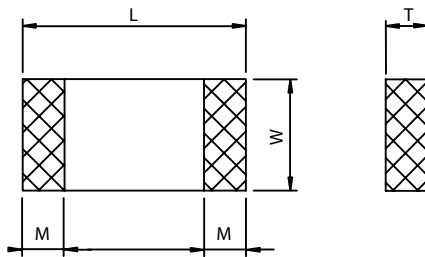


Kapazität in Wechselstromabhängigkeit (Ur = 50 V)
Capacitance as function of DC voltage (Ur = 50 V)



Kapazität in Frequenzabhängigkeit
Capacitance as function of frequency





Kontaktierung / Termination: Cu + gal.Ni + gal.Sn

Baugröße / Size	Abmessungen / Dimensions [mm]			
	L	W	T _{max}	M
KEFQ 0603	1,6 ±0,15	0,80 ±0,15	0,95	0,30 ±0,15
KEFQ 0805	2,00 ±0,20	1,25 ±0,20	1,20	0,50 ±0,20
KEFQ 1206	3,20 ±0,30	1,60 ±0,20	1,50	0,60 ±0,30
KEFQ 1210	3,20 ±0,40	2,50 ±0,30	2,50	0,60 ±0,30
KEFQ 1812	4,50 ±0,50	3,20 ±0,40	3,00	0,60 ±0,30
KEFQ 2220	5,70 ±0,50	5,00 ±0,50	3,00	0,60 ±0,30

Bauart Style	Nennspannung Rated voltage	Keramik Ceramics	Kapazitätsbereich Capacitance range	Kapazitätstoleranzen Capacitance tolerances
KEFQ	50 und/and 100 V	COG (NP0)	14 pF bis/up to 82 nF	≤ 10 pF: ±0,25 pF (C) / ±0,5 pF (D) > 10 pF: ±2 % (G) / ±5 % (J) / ±10 % (K) / ±20 % (M)
		2R1 (X7R)	100 pF bis/up to 2,0 µF	±10 % (K) / ±20 % (M) / +50 -20 % (S)
		2F4 (Y5V)	1 nF bis/up to 10 µF	±20 % (M) / +50 -20 % (S) / +80 -20 % (Z)

CG (NP0) - 50 V und 100 V

CG (NP0) - 50 V and 100 V

Bauform Size	0603	0805	1206	1210	1812	2220						
L (mm)	1.6	2.0	3.2	3.2	4.5	5.7						
W (mm)	0.8	1.25	1.6	2.5	3.2	5.0						
M (mm)	0.3 ^{+0.15}	0.5 ^{+0.2}	0.6 ^{+0.3}	0.6 ^{+0.3}	0.6 ^{+0.3}	0.6 ^{+0.3}						
Tmax (mm)	0.95	1.2	1.5	2.5	3.0	3.0						
Nominalspannung / Rated Voltage												
	V 50	100 V	V 50	100 V	V 50	100 V	V 50	100 V	V 50	100 V	V 50	100 V
Cn												
1-8,2 pF							10	10	10	10		
10												
12												
15												
18												
22												
27											27	27
33												
39												
47												
56												
68												
82												
100												
120												
150												
180												
220												
270												
330												
390												
470												
560												
680		680										
820												
1 nF												
1,2												
1,5												
1,8												
2,2												
2,7				2,7								
3,3	3,3											
3,9												
4,7												
5,6						6,8						
6,8												
8,2							8,2					
10												
12			12									
15												
18												
22									22			
27					33		33		33			
33												
39												
47												47
56											56	
68												
82												
100												
120												
150												

Kapazitätstoleranzen / Capacitance tolerances: < 10 pF: $\pm 0,25$ pF (C) / $\pm 0,5$ pF (D) /
> 10 pF: ± 2 % (G) / ± 5 % (J) / ± 10 % (K) / ± 20 % (M)

2R1 (X7R) - 50 V und 100 V

2R1 (X7R) - 50 V und 100 V

Bauform Size	0603	0805	1206	1210	1812	2220						
L (mm)	1.6	2.0	3.2	3.2	4.5	5.7						
W (mm)	0.8	1.25	1.6	2.5	3.2	5.0						
M (mm)	0.3 ^{+0.15}	0.5 ^{+0.2}	0.6 ^{+0.3}	0.6 ^{+0.3}	0.6 ^{+0.3}	0.6 ^{+0.3}						
Tmax (mm)	0.95	1.2	1.5	2.5	3.0	3.0						
Nominalspannung / Rated Voltage												
	V 50	100 V	V 50	100 V	V 50	100 V	V 50	100 V	V 50	100 V	V 50	100 V
Cn												
100 pF	100	100	100	100								
120												
150												
180												
220												
270												
330					330	330						
390												
470							470	470				
560												
680												
820												
1 nF									1	1		
1.2												
1.5												
1.8												
2.2											2.2	2.2
2.7												
3.3												
3.9												
4.7												
5.6												
6.8												
8.2												
10												
12												
15												
18												
22		22										
27												
33												
39												
47												
56												
68												
82												
100	100			100								
120												
150												
180												
220												
270												
330			330									
390												
470						470		470				
560												
680									680			
820												
1.0 µF					1		1		1			1
1.2												
1.5												
1.8											1.5	
2.2												
2.7												

Kapazitätstoleranzen / Capacitance tolerances: ± 10 % (K) / ± 20 % (M) / ± 10 % (K) / +50 -20 % (S)

2F4 (Z5Y) - 50 V und 100 V

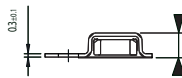
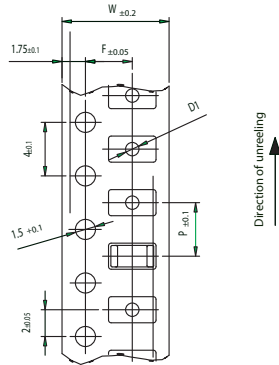
2F4 (Z5Y) - 50 V and 100 V

Bauform Size	0603		0805		1206		1210		1812		2220	
L (mm)	1.6		2.0		3.2		3.2		4.5		5.7	
W (mm)	0.8		1.25		1.6		2.5		3.2		5.0	
M (mm)	0.3 ^{+0,15}		0,5 ^{+0,2}		0.6 ^{+0,3}		0.6 ^{+0,3}		0.6 ^{+0,3}		0.6 ^{+0,3}	
Tmax (mm)	0.95		1.2		1.5		2.5		3.0		3.0	
Nominalspannung / Rated Voltage												
	V 50 100 V		V 50 100 V		V 50 100 V		V 50 100 V		V 50 100 V		V 50 100 V	
Cn												
2,2 nF	2,2	2,2	2,2	2,2								
2,7												
3,3												
3,9												
4,7					4,7	4,7						
5,6												
6,8												
8,2												
10							10	10				
12												
15												
18												
22												
27												
33		33										
39												
47									47	47		
56												
68												
82												
100											100	100
120												
150												
180				180								
220	220											
270												
330												
390												
470												
560												
680						680						
820												
1,0 µF			1									
1,2												
1,5												
1,8												
2,2					2,2		2,2			2,2		
2,7									2,7			
3,3												
3,9												
4,7												
5,6												
6,8												
8,2												
10											10	
12												8,2
15												
18												

Bestellbeispiel / Ordering example:
Verpackung / Packing:

Baureihe / Serie 2535 KEFQ 1206 10 nF +80 -20 % 2F4 50 V DC
Lose oder gegurtet / bulk or taped

Kapazitätstoleranzen / Capacitance tolerances: ± 20 % (M) / +50 % -20 % (S) / +80 -20 % (Z)



3,5 max for W= 8mm
6,5 max for W= 12mm

Bauform / Size	0603	0805	1206	1210	1812	2220
P_1	4	4	4	4	8	8
F	3,5	3,5	3,5	3,5	5,5	5,5
W	8	8	8	8	12	12
T	8,4	8,4	8,4	8,4	12,4	12,4
D_1 min	1	1	1	1	1,5	1,5

Bauform / Size	0603	0805	1206	1210	1812	2220
Gurt / Reel 180 mm	4000	4000	4000	4000	1500	1000
Gurt / Reel 330 mm	16000	16000	16000	16000	6000	4000
Lose / Bulk 200x100x50 mm	12000	12000	12000	12000	3000	3000

Empfehlungen für die Oberflächenmontage

1. Lötmethoden:

Die allgemein verwendeten und in der Industrie empfohlenen Lötmethoden sind Infrarot-, Reflow-, Wellen- und Dampfphasenlötung. Wenn Löten von Hand nicht vermieden werden kann, ist Sorgfalt nicht nur beim Löten, sondern auch in der korrekten Behandlung des Bauteils angebracht.

2. Lötwärme- und Thermoschock:

Keramikmaterial reagiert sehr sensibel auf schnellen Temperaturwechsel, daher ist es sehr wichtig, während des Lötprozesses plötzliche Temperaturschwankungen zu vermeiden. Plötzliche Erwärmung kann Mikrorisse in der Keramik verursachen und damit den Isolationswiderstand und die Spannungsfestigkeit reduzieren. Das Risiko nimmt mit der Größe des Chips zu.

Alle Lötmethoden setzen die Kondensatoren einem Temperaturwechsel aus. Die Erwärmungs- und Abkühlrate müssen kontrolliert werden, um Thermoschock-Risse der MLC Chips zu vermeiden. Im Allgemeinen sollte das Bauteil mit einer Aufheizgeschwindigkeit von ca. 2 °C pro Sekunde - bei großen Chips sogar etwas langsamer - auf eine Temperatur von max. 100 °C unter der Löttemperatur (DT) vorerhitzt werden. Bei der Lötung von größeren Chips ist eine Durchwärmung am Ende des Vorheizens angebracht.

Ein empfohlenes Temperatur/Zeit-Profil für die meisten der Lötssysteme wird in Fig. 1 (S. 202) gezeigt.

3. Lötzeit:

Die Löterschmelzzeit sollte minimal sein. Die max. zulässige Lötzeit, der ein MLC Chip ausgesetzt werden darf, hängt vom Material der Anschlüsse, dem Lötverfahren und der Löttemperatur ab.

Fig. 2 (S. 202) zeigt Vergleichskurven des Temperatur-/Zeitplans für Silberpalladium- und nickelumhüllte oder verzinnete Kupferanschlüsse.

Typische Lötzeiten sind:

Wellenlötung	3 - 5 Sek. bei 270 °C
Reflow	40 - 50 Sek. bei 250 °C
Dampfphasen	10 - 20 Sek. bei 240 °C

Abkühlung auf Raumtemperatur sollte natürlich ablaufen.

4. Behandlung:

Keramik-Chipkondensatoren sollten vorsichtig behandelt werden, um mechanische Beschädigungen und eine Oberflächenkontamination des Chips zu vermeiden.

Recommendation for Surface Mounting

1. Soldering Methods:

Soldering methods commonly used and industry-recommended are Infrared Reflow Soldering, Wave Soldering and Vapor Phase Soldering.

If hand soldering cannot be avoided, care should be taken not only in soldering, but also in correct component handling.

2. Solder Heat and Thermal Shock:

Ceramic material is very sensitive to quick changes in temperature, therefore it is very important to avoid sudden temperature cycles during the soldering process. Sudden heating may cause microcracks in the ceramics and consequently may reduce the insulation resistance and withstand voltage. The risk increases with the size of the chips.

All soldering methods involve thermal cycling of the capacitors. The rate of heating and cooling must be controlled to avoid thermal shock cracking of the MLC chips. In general the components should be preheated using a heating speed of around 2 °C per second and even slower for large chips, up to a temperature of maximum 100 °C under soldering temperature (DT). A soak at the end of the pre-heat is useful when larger components are soldered.

A recommended Temperature - Time profile for most soldering systems is shown in Fig. 1 (page 202)

3. Solder Time:

Solder melting time should be minimized. The maximum permissible solder time that a MLC chip may be subjected to is depending on the termination material and soldering process and temperature of solder.

Figure 2 (page 202) shows comparative temperature/time data for silver palladium and nickel barrier or tinned copper terminations.

Typical solder times are:

Wave Soldering	3 - 5 sec. at 270 °C
Reflow	40 - 50 sec. at 250 °C
Vapor Phase	10 - 20 sec. at 240 °C

Cooling to ambient temperature should be run naturally.

4. Handling:

Chip ceramic capacitors should be handled with care to avoid any mechanical damage and chip surface contamination.

5. Lötbarkeit:

Bevorzugte Anwendung: mittelaktivierte Flussmittel. Die Anschlüsse sollten nach dem Tauchen in ein Lötbad (Sn96,5 /Ag 3,0 /Cu 0,5) bei $260 \pm 5^\circ\text{C}$ für 2 ± 1 Sek. gut belötet sein.

6. Auftrag des Lötmaterials:

Wird zu viel Lot aufgebracht, wird der Chip anfällig für thermalen und mechanischen Stress resultierend aus der Lötchwindung und kann brechen. Wird zu wenig Lötmaterial aufgebracht, ist die Adhäsion an den Anschlusselektroden schwach, und es ergibt eine schlechte Verbindung.

Eine Lötfilmdicke von 200 - 250 μm wird empfohlen.

7. Reinigung:

MLC Chipkondensatoren sind resistent gegen alle herkömmlich angewandten Reinigungsmittel wie Wasser, Alkohol und fettlösende Mittel. Bitte beachten, dass keine Flussmittelrückstände auf der Chipoberfläche zurückbleiben.

8. Lagerfähigkeit:

Kondensatoren sind mindestens 1 Jahr lang nach dem Versanddatum, bei ordnungsgemäßer Lagerung (trockene Umgebung) in der Originalverpackung, lötbar.

5. Solderability:

Favoured application: middle activated fluxes. Terminations should be well soldered after immersion in a solder bath (Sn96,5 /Ag 3,0 /Cu 0,5) at $260 \pm 5^\circ\text{C}$ for 2 ± 1 sec.

6. Soldering Deposition:

If too much solder is deposited, the chip will become more susceptible to the thermal and mechanical stress that result from solder contraction, and it could break. If not enough solder is deposited, adhesion to the terminal electrodes will be weak resulting in a worse connection.

A solder film thickness of 200 - 250 μm is recommended.

7. Cleaning:

MLC chip capacitors can withstand the commonly used cleaning agents such as water, alcohol and degreaser solvents. Be careful that no flux residues are left on the chip surface.

8. Shelf Life:

Capacitors will be solderable for a minimum of one year from the date of shipment, if they are stored properly (dry environment) in the original packaging.

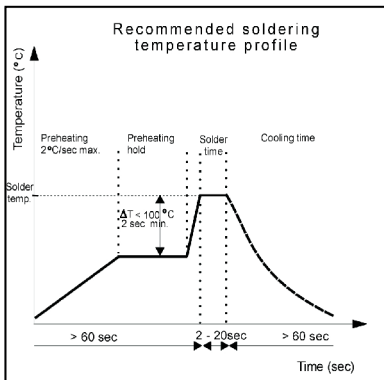


Fig. 1

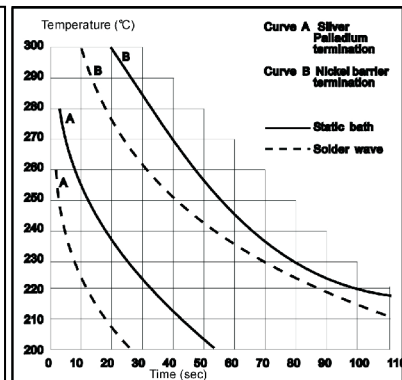


Fig. 2

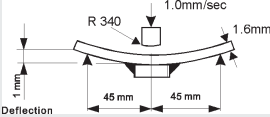
Prüfmethoden

Test Methods

Nr.	Prüfung Test	Prüfbedingungen Conditions of Test	Anforderungen Performance requirements
1.	Erstmaßnahmen: Initial measurements:		
	Sichtprüfung Visual examination	10fache Vergrößerung 10 x magnification	Metallisierung: keine sichtbare Ablösung, keine freiliegenden Elektroden Keramik: frei von Rissen, frei von Delaminierung keine freiliegenden Elektroden Metallization: no visible delamination, no exposed electrodes Ceramic: free of cracks, free of delamination no exposed electrodes
	Abmessungen Dimensions	Siehe Abmessungstabelle See dimension tables	Innerhalb der spezifizierten Toleranz Within specified tolerance
	Kapazität Capacitance	1 MHz $\leq$ 1000 pF 1 kHz > 1000 pF bei 1 Vrms für CG und 0,3 Vrms für 2R1 und 2FA / 1 MHz $\leq$ 1000 pF 1 kHz > 1000 pF at 1 Vrms for CG and 0,3 Vrms for 2R1 and 2FA	Innerhalb der spezifizierten Toleranz Within specified tolerance
	Verlustfaktor (tan δ) Dissipation factor (tan δ)	Wie für Kapazität As for capacitance	CG: 15 10^{-4} für C $\geq$ 50 pF 1.5 (150/C+7) 10^{-4} für C < 50 pF 2R1, 2F4: 350 10^{-4} CG: 15 10^{-4} for C $\geq$ 50 pF 1.5 (150/C+7) 10^{-4} for C < 50 pF 2R1, 2F4: 350 10^{-4}
	Isolationswiderstand Insulation resistance	16-500 V Nennspannung - Ur > 500 V 500 V 16-500 V Rated voltage - Ur > 500 V 500 V	10 G Ω oder Rx C $\geq$ 100 Ω je nachdem was weniger ist 10 G Ω or Rx C $\geq$ 100 Ω whichever is less
	Spannungsfestigkeit Voltage proof	16-100 V 2,5xUr 200-500 V 1,5xUr + 100 V t: 1-5 sec, max 50 mA Für Ur > 1000 V in Isolierflüssigkeit 16-100 V 2,5xUr 200-500 V 1,5xUr + 100 V t: 1-5 sec, max 50 mA For Ur > 1000 V in insulating liquid	Kein Fehler, kein Ausfall oder Überschlag No failure, no breakdown or flashover
	Spezialvorbehandlung nur für 2R1 und 2F4 vor dem Test oder einer Prüffolge (Entalterungsprozess) Special preconditioning for 2R1 and 2F4 only before a test or sequence of tests (de-ageing process)	125 °C für 1 Stunde mit anschl. Ruhephase bei Standard-Um- weltbedingungen für 24 Std. 125 °C for 1 hour followed by recovery during 24 hours at standard atmospheric conditions	Bringt die Kapazität auf einen definierten Stand - Ausgangswert - Brings the capacitance to a defined state - initial value -

Prüfmethoden

Test Methods

Nr.	Prüfung Test	Prüfbedingungen Conditions of Test	Anforderungen Performance requirements
2.	Widerstandskraft der Anschlüsse: Haftfestigkeit Robustness of termination: Adhesion test	10 sec in axial Richtung für Chips 10 sec in axial direction for chips 	Kein Ablösen der Anschlüsse oder andere Anzeichen von Beschädigung No removal of the termination or other signs of damage
	Biegetest Bending test (chips only)	1 mm Biegung über 10 sec 1 mm of bending for 10 sec 	Keine sichtbaren Schäden Kapazitätsabfall: $\leq 10\%$ No signs of damage Capacitance decrease : $\leq 10\%$
	Lötbarkeit Solderability	Flussmittel: 25 % Kolophonium in Isopropanol - Lot: Sn 96,5/Ag 3,0/Cu 0,5 Temp. Lötbad: $245 \pm 5^\circ\text{C}$ Tauchzeit: 2 ± 0.5 sec Vorheizen: 5 Min. bei 100°C 1-2 Minuten bei 170°C Flux: 25 % colophony in isopropanol - Solder: Sn 96,5/Ag 3,0/Cu 0,5 Bath temperature: $245 \pm 5^\circ\text{C}$ Immersion time 2 ± 0.5 sec Preheating: 5 minutes at 100°C 1-2 minutes at 170°C	Elektroden bedeckt mit einer glatten u. hellen Lotumhüllung mit nur geringen Streu- unregelmäßigkeiten. Sie sollen nicht auf einer Stelle konzentriert sein Electrode covered with a smooth and bright solder coating with no more than a small amount of scattered imperfections. They shall not be concentrated in one area.
3.	Lötwärmebeständigkeit Resistance to soldering heat	Flussmittel und Vorheizen: wie bei Lötbarkeit Lötbad-Temperatur: $260 \pm 5^\circ\text{C}$ Eintauchzeit: 5 ± 0.5 sec. Regenerierung: 24 Std. bei Raumtemperatur Flux and preheating: as at solderability Bath temperature: $260 \pm 5^\circ\text{C}$ Immersion time 5 ± 0.5 sec. Recovery: 24 hours at room temperature	Keine sichtbaren Schäden Kapazitätsänderung $\Delta C/C$: CG - 0.5 % oder 0.5 pF 1R1 - 5 % / +10 % 2R4 - 10 % / +20 % tan δ , Isolationswiderstand, Spannungsfestigkeit: kein Ausfall No visual defects capacitance change $\Delta C/C$: CG - 0.5 % or 0.5 pF 1R1 - 5 % / +10 % 2R4 - 10 % / +20 % tan δ , Insulating resistance, voltage proof: no failure
4.	Ablegielwiderstand (nur für Chips) Leaching resistance (for chips only)	Tauchen in Lot Sn 96,5/Ag 3,0/Cu 0,5 bei 260°C für 10 sec. Dipping into solder Sn 96,5/Ag 3,0/Cu 0,5 at 260°C for 10 sec.	Glatter Lotüberzug auf min. 95 % der Anschlussoberfläche Smooth solder coating on min. 95 % of the termination surface

Prüfmethoden

Test Methods

Nr.	Prüfung Test	Prüfbedingungen Conditions of Test	Anforderungen Performance requirements
5.	Temperaturkoeffizient nur CG (NP0) oder Temperaturcharakteristik der Kapazität (2R1, 2F4) Temperature coefficient CG (NP0) only or temperature characteristics of capacitance (2R1, 2F4) Temperatur-, Spannungs- Charakteristik Temperature - Voltage characteristics	1C - Messung in der Temperaturkammer bei 20 °C und bei maximaler und minimaler Kategorietemperatur C measurement in the temperature chamber at 20° C and at max. and minimum category temperature C - Messung in der Temperaturkammer mit Nennspannung bei 20 °C und bei maximaler und minimaler Kategorietemperatur C measurement in the temperature chamber with applied rated voltage at 20 °C and at max. and minimum category temperature	Kapazitätsänderung $\Delta C/C$: CG - 0 $\pm$ 30 ppm 2R1 - $\pm$ 15% - 2F4 - +30/80 % Capacitance change $\Delta C/C$: CG - 0 $\pm$ 30 ppm 2R1 - $\pm$ 15% - 2F4 - +30/80 % $\Delta C/C$ bei Ur: CG - 0 $\pm$ 30 ppm 2R1 - +15/40 % - 2F4 - +30/-90 % $\Delta C/C$ at Ur: CG - 0 $\pm$ 30 ppm 2R1 - +15/40 % - 2F4 - +30/-90 %
6.	Temperaturzyklus Temperature cycle	Zyklus: max. Kategorietemp.: 30 Minuten minimum Kategorietemperatur: 30 Minuten Anzahl der Zyklen: 5 Regenerierung: 24 Stunden Endtest-limit bei 23 °C Cycle: max. category temp.: 30 minutes min. Category temp.: 30 minutes Number of cycles: 5 Recovery: 24 hours Final test limits at 23 °C	Keine mechan. Schäden Kapazitätsänderung $\Delta C/C$: CG: 0.5 % oder 0.5 pF je nachdem was höher ist: 2R1: $\pm$ 10 % - 2F4: $\pm$ 20 % Verlustfaktor(tanδ): $\leq$ 200 % der Bemessungswerte Isolationswiderstand: CG $\geq$ 2,5. 10⁹ Ω oder IRxC $\geq$ 25 ΩF je nachdem was niedriger ist: 2R1 $\geq$ 1. 10⁹ Ω oder IRxC $\geq$ 25 ΩF je nachdem was niedriger ist: 2F4 $\geq$ 1. 10⁹ Ω oder IRxC $\geq$ 25 ΩF je nachdem was niedriger ist. No mechanical damages capacitance change $\Delta C/C$: CG: 0.5 % or 0.5 pF whichever is higher 2R1: $\pm$ 10 % - 2F4: $\pm$ 20 % Dissipation factor (tanδ): $\leq$ 200 % of rated values Insulation resistance: CG $\geq$ 2.5. 10⁹ Ω or IRxC $\geq$ 25 ΩF whichever is less 2R1 $\geq$ 1. 10⁹ Ω or IRxC $\geq$ 25 ΩF whichever is less 2F4 $\geq$ 1. 10⁹ Ω or IRxC $\geq$ 25 ΩF whichever is less.

Prüfmethoden

Test Methods

Nr.	Prüfung Test	Prüfbedingungen Conditions of Test	Anforderungen Performance requirements
7.	Feuchte Wärme Damp heat	56 Tage (21 Tage für 2F4), bei 40 °C 96 % relative Feuchte 1/2 Muster ohne Spannung 1/2 1.5 Wechselstromspannung Regenerierung: 24 Stunden Endtestlimit bei 23 °C 56 days (21 days for 2F4), at 40 °C 96% relative humidity 1/2 sample no voltage applied 1/2 1.5 Vdc applied Recovery: 24 hours Final test limits at 23 °C	Kapazitätsänderung $\Delta C/C$: CG - weniger als 2 % oder 1 pF, je nachdem was niedriger ist 2R1 - ± 15 % der Ausgangswerte 2F4 - ± 30 % der Ausgangswerte Verlustfaktor ($\tan\delta$): ≤ 200 % des Nennwerts Isolationswiderstand: CG $\geq 2.5 \cdot 10^9 \Omega$ oder IRxC $\geq 25 \Omega F$ je nachdem was niedriger ist 2R1 ≥ 1. $10^9 \Omega$ oder IRxC $\geq 25 \Omega F$ je nachdem was niedriger ist 2F4 $\geq 1 \cdot 10^9 \Omega$ oder IRxC $\geq 25 \Omega F$ je nachdem was niedriger ist. Capacitance change $\Delta C/C$: CG - less than 2 % or 1 pF, whichever is higher 2R1 - ± 15 % of initial values 2F4 - ± 30 % of initial values Dissipation factor ($\tan\delta$): ≤ 200 % of rated value Insulation resistance: CG $\geq 2.5 \cdot 10^9 \Omega$ or IRxC $\geq 25 \Omega F$ whichever is less 2R1 $\geq 1 \cdot 10^9 \Omega$ or IRxC $\geq 25 \Omega F$ whichever is less 2F4 $\geq 1 \cdot 10^9 \Omega$ or IRxC $\geq 25 \Omega F$ whichever is less.
8.	Lebensdauer Life test	1000 Std. bei 150 % der Nennspannung bei maximaler Kategorietemperatur Regenerierung: 24 Stunden Endtestlimit bei 23 °C 1000 hours at 150 % of rated voltage at maximal category temperature Recovery: 24 hours Final test limits at 23 °C	Kapazitätsänderung $\Delta C/C$: CG - weniger als 2 % oder 1 pF, je nachdem was höher ist 2R1 - ± 20 % des Ausgangswerts 2F4 - ± 30 % des Ausgangswerts Verlustfaktor ($\tan\delta$): Alle 3 Typen ≤ 200 % der Nennwerte Isolationswiderstand: CG $\geq 4 \cdot 10^9 \Omega$ oder IRxC $\geq 40 \Omega F$ je nachdem was niedriger ist 2R1 $\geq 2 \cdot 10^9 \Omega$ oder IRxC $\geq 50 \Omega F$ je nachdem was niedriger ist 2F4 $\geq 2 \cdot 10^9 \Omega$ oder IRxC $\geq 50 \Omega F$ je nachdem was niedriger ist. Capacitance change $\Delta C/C$: CG - less than 2 % or 1 pF, whichever is higher 2R1 - ± 20 % of initial values 2F4 - ± 30 % of initial values Dissipation factor ($\tan\delta$): All 3 Types ≤ 200 % of rated values Insulation resistance: CG $\geq 4 \cdot 10^9 \Omega$ or IRxC $\geq 40 \Omega F$ whichever is less 2R1 $\geq 2 \cdot 10^9 \Omega$ or IRxC $\geq 50 \Omega F$ whichever is less 2F4 $\geq 2 \cdot 10^9 \Omega$ or IRxC $\geq 50 \Omega F$ whichever is less.

Prüfmethoden

Test Methods

Nr.	Prüfung Test	Prüfbedingungen Conditions of Test	Anforderungen Performance requirements
9.	Spannungsbedingungen Voltage conditioning	100 Std. bei 200 % der Nennspannung bei maximaler Kategorietemperatur 100 hours at 200 % of rated voltage at maximal category temperature	Kein Spannungsabbruch Isolationswiderstand: $CG \geq 2,5 \cdot 108 \Omega$ oder $IRxC \geq 2,5 \Omega F$ je nachdem was niedriger ist $2R1 \geq 1 \cdot 108 \Omega$ oder $IRxC \geq 2,5 \Omega F$ je nachdem was niedriger ist $2F4 \geq 1 \cdot 108 \Omega$ oder $IRxC \geq 2,5 \Omega F$ je nachdem was niedriger ist. No voltage breakdowns insulation resistance: $CG \geq 2.5 \cdot 108 \Omega$ or $IRxC \geq 2.5 \Omega F$ whichever is less $2R1 \geq 1 \cdot 108 \Omega$ or $IRxC \geq 2.5 \Omega F$ whichever is less $2F4 \geq 1 \cdot 108 \Omega$ or $IRxC \geq 2.5 \Omega F$ whichever is less.
10.	Alterungsrate (konstant) Ageing rate (constant)	Aufheizen des Kondensators bei unterer Kategorietemp. für 2 Std. Regenerierung: 1 Std. Alterung bei einer konstanten Temp. von 23 °C C-Messung (bei 23 °C) jede Stundendekade bis zu 1000 Stunden Heating of capacitor at upper category temp. for 2 hours Recovery 1 hour ageing at constant temperature 23 °C C-measuring (at 23 °C) every hour decade up to 1000 hours	$\Delta C/C$ in % per Stundendekade: $2R1 \leq 2 \% - YSV \leq 6 \%$ $Ct = C1 \cdot (1 - K/100 \cdot \lg t)$ $k = 100(Ct1 - Ct2) / (Dt1 \cdot \lg t2 - Ct2 \cdot \lg t1)$ Ct - Kapazität t Stunden nach Start des Alterungsprozesses $C1$ - Kapazität 1 Stunde nach Beginn des Alterungsprozesses k - Alterungskonstante t - Zeit in Stunden vom Beginn des Alterungsprozesses $\Delta C/C$ in % per decade hour: $2R1 \leq 2 \% - YSV \leq 6 \%$ $Ct = C1 \cdot (1 - K/100 \cdot \lg t)$ $k = 100(Ct1 - Ct2) / (Dt1 \cdot \lg t2 - Ct2 \cdot \lg t1)$ Ct - capacitance t hours after the start of the ageing process $C1$ - capacitance 1 hour after the start of the ageing process k - the ageing constant t - the time in hour from the start of the ageing process

Weitere Tests auf Anfrage. / Additional test on request.

Produktionstest

Folgende Produktionstests werden durchgeführt:

- 1.) 100 % Kapazitäts- und $\tan\delta$ -Prüfung
- 2.) 100 % Spannungsfestigkeitstest
- 3.) 100 % Visuelle Kontrolle

Mit der Aufrechterhaltung unseres Qualitätssicherungsprogrammes garantieren wir die Übereinstimmung unserer Produkte mit den Anforderungen der Kunden.

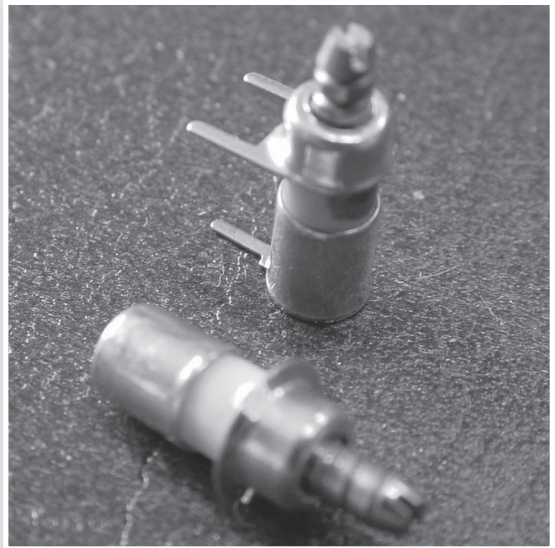
Production Tests

The following production tests are made:

- 1.) 100 % capacitance and $\tan\delta$ testing
- 2.) 100 % voltage proof test
- 3.) 100 % visual control

Maintaining our Quality Assurance Programme we ensure the conformance of our products to customers requirements.

Keramik-Rohr-Trimmer-
Kondensatoren
Ceramic Tubular Trimmer
Capacitors

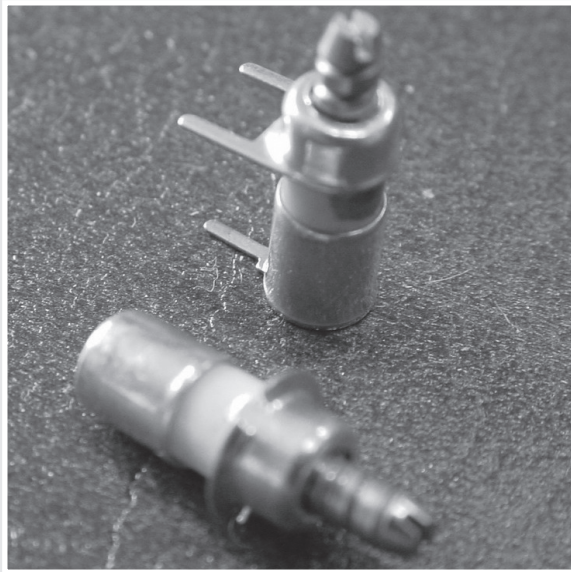


Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001



Keramik-Rohr-Trimmer-
Kondensatoren
Ceramic Tubular Trimmer
Capacitors

Inhaltsverzeichnis / Contents

Seite / Page

Allgemeines
General Information

226

Keramik-Rohrtrimmer-Kondensatoren
Ceramic Tubular Trimmer Capacitors

228

Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

Normen

Die in diesem Katalog beschriebenen Trimmer-Kondensatoren entsprechen der Normung nach DIN EN 134000.

Weitere Vorschriften : MIL-STD-202.

Weitere technische Informationen
auf Anfrage!

Standards

The trimmer capacitors described in this catalogue correspond to the standardization according to DIN EN 134000.

Further specifications: MIL-STD-202.

Further technical information on request!

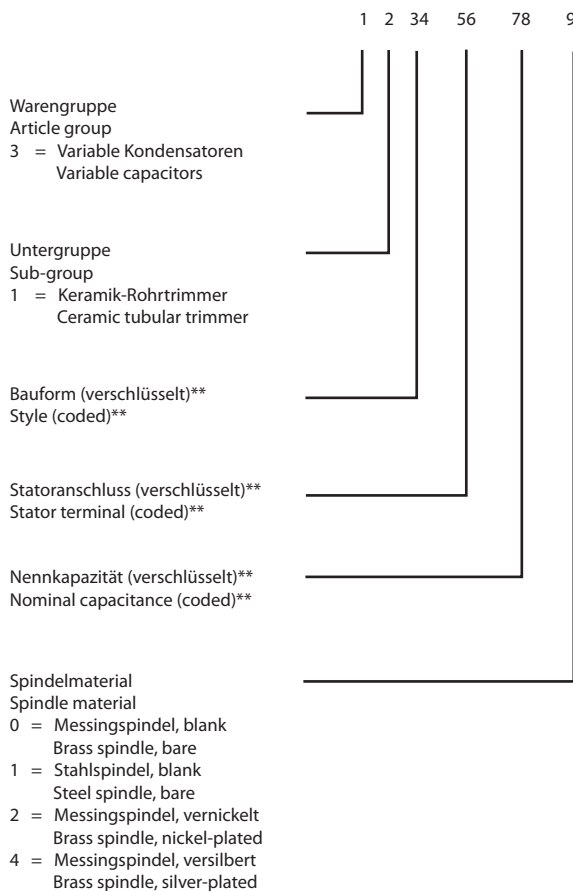
Bestell-Nummernschlüssel für variable Kondensatoren

Die Bestellnummer unserer keramischen Rohrtrimmer wird nach folgendem Schema verschlüsselt:

Ordering Number Code for variable Capacitors

The ordering number of our ceramic tubular trimmers is encoded according to the following code:

Keramik-Rohrtrimmer-Kondensatoren
Ceramic Tubular Trimmer Capacitors



** siehe Datenblätter / see data sheets

Allgemeines - Keramik-Rohrtrimmer

Als keramische Rohrtrimmer werden veränderbare Kondensatoren nach DIN-EN 134000, Bauform 3 bezeichnet, bei denen ein Keramikrohr mit definierter Dielektrizitätskonstante das Dielektrikum bildet. Der wirksame Drehwinkel, mit dem die Minimal- und Maximalkapazität erreicht werden, beträgt ein Mehrfaches von 360° .

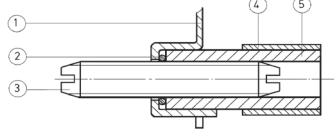
Aufgrund ihres einfachen und stabilen Aufbaus sind diese Trimmer frei von jeglichem Mikrophonieeffekt.

Keramische Rohrtrimmer haben ein geschichtetes Dielektrikum, das sich aus dem verwendeten Keramikmaterial des Rohres und dem Luftspalt zwischen Keramikrohr und Rotor (Spindel, Kolben) zusammensetzt.

Die Kapazität wird beim Rohrtrimmer vorwiegend durch den Luftspalt bestimmt. Zur Erreichung verschiedener elektrischer T_K -Werte werden Spindelmaterialien verwendet, die durch ihre Ausdehnungskoeffizienten, in Verbindung mit dem elektrischen T_K des Keramikrohres, diese Werte bestimmen. Bei der Verwendung einer Messingspindel setzt sich der elektrische T_K vorwiegend zusammen aus dem Ausdehnungskoeffizienten der Spindel und des Keramikrohres, während bei Verwendung einer Stahlspindel der elektrische T_K des Keramikrohres für den elektrischen T_K des Trimmers maßgebend ist. Bei Verwendung eines Keramikkolbens als Rotor ist das Material des Keramikrohres und des Kolbens maßgebend für den gesamten elektrischen T_K .

Aufbau und Funktionsbeschreibung am Beispiel eines Rohrtrimmers

1. Rohranschluss
2. Kontaktfeder
3. Metallspindel
4. Statorelektrode bzw. Statoranschluss
5. Keramikrohr (Stator)



Auf einem keramischen Rohr mit definierter Dielektrizitätskonstante ist auf einer Seite die Statorelektrode aufgebracht. Als Abstimmelement dient eine Metallspindel, die über eine Kontaktfeder mit dem Rotoranschluss elektrisch verbunden ist. Die Kontaktfeder, bestehend aus hochwertigem Federmaterial, garantiert sowohl eine gute Führung der Spindel als auch eine möglichst verlustarme elektrische Kontaktübertragung bei Frequenzen bis zu 800 MHz (UHF). Je nach Frequenzbereich weist die Kontaktfeder entweder einen runden Querschnitt (VHF) auf, oder sie ist als Bandfeder ausgebildet (UHF). Durch Verdrehen der Rotorspindel wird die Eintauchtiefe des Rotors in den Stator verändert und somit die Kapazität zwischen Minimal- und Maximalwert variiert.

General Information - Ceramic Tubular Trimmers

Ceramic tubular trimmers are variable capacitors acc. to DIN-EN 134000, style 3 whereby a ceramic tube with a defined dielectric constant forms the dielectric. The effective angle of rotation with which the minimum and maximum capacitance is reached is a multiple of 360° .

Based on its simple and stable construction these trimmers are free of any microphonic effect.

Ceramic tubular trimmers have a layered dielectric which is made up of the ceramic material of the rotor and the air gap between the ceramic tube and rotor (spindle, piston).

With tubular trimmers the capacitance is mainly determined by the air gap. In order to achieve different electrical T_C values, spindle materials are used, which through their coefficients of expansion together with the electric T_C of the ceramic tube, determine these values. If a brass spindle is used, the electrical T_C is mainly composed of the coefficients of expansion of the spindle and the ceramic tube whereas, if a steel spindle is used, the T_C of the ceramic tube determines the electrical T_C of the trimmer. If a ceramic piston is used as a rotor, the material of the ceramic tube and the piston are controlling the entire electrical T_C .

Construction and functional description using a tubular trimmer as example

1. Rotor terminal
2. Contact spring
3. Metal spindle (Rotor)
4. Stator electrode or terminal
5. Ceramic tube (Stator)

The stator electrode is on one side of a ceramic tube with defined dielectric constant. A metal spindle, which is electrically connected to the rotor terminal through a contact spring, serves as tuning element. The contact spring, which consists of high-grade spring material, guarantees both a good guidance of the spindle and low-loss electrical contact transfer at frequencies up to 800 MHz (UHF).

Depending on the frequency range the contact spring is either a round cross section (VHF) or it is designed as a ribbon spring (UHF). By rotating the rotor spindle the insertion depth of the rotor into the stator changes and thus the capacitance is varied between minimum and maximum value.

Spindelausführungen

Da der Ausdehnungskoeffizient des Spindelmaterials den elektrischen T_k des Rohrtrimmers wesentlich beeinflusst, kommen in unserem Rohrtrimmerprogramm zwei Werkstoffe zur Anwendung.



1. Abstimmungsschlitz

2. Metallspindel

a) Spindel aus Messing

Messing hat einen Ausdehnungskoeffizienten von $18 \cdot 10^{-6}/K$, während das Keramikrohr einen Ausdehnungskoeffizienten von $6 - 8 \cdot 10^{-6}/K$ hat. Durch diese verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten wird der Luftspalt bei Erwärmung kleiner und damit der elektrische Gesamt- T_k positiv. Der T_k des verwendeten Keramikrohres ist dabei von untergeordneter Bedeutung.

b) Spindel aus Spezial-Stahllegierung

Um zu gewährleisten, dass der elektrische T_k des Rohrtrimmers von der Ausdehnung der Spindel nicht beeinflusst wird, wird eine Spindel aus einer rostfreien Stahllegierung verwendet. Der Ausdehnungskoeffizient mit $8 \cdot 10^{-6}/K$ entspricht annähernd dem der Keramik. Dadurch wird der elektrische T_k des Trimmers im wesentlichen von der Keramik bestimmt.

Dieses Spindelmaterial kann nicht oberflächenveredelt werden, da keine ausreichende Haftfestigkeit erreichbar ist.

Beide Spindelausführungen haben eine Gewindesteigung von 1,5 mm.

Types of Spindle

As the coefficient of expansion of the spindle material has a considerable affect on the electrical T_c of the tubular trimmer, two materials are used in our tubular trimmer programme.

1. Adjustment slot

2. Metal spindle

a) Brass spindle

Brass has a coefficient of expansion of $18 \cdot 10^{-6}/K$, whereas the ceramic tube has a coefficient of expansion of $6 - 8 \cdot 10^{-6}/K$.

Based on these different coefficients of expansion, the air gap becomes smaller when heated and thereby the electric overall T_c becomes positive, whereby the T_c of the used ceramic tube is of lesser importance.

b) Spindle of special steel alloys

In order to guarantee that the electrical T_c of the tubular trimmer is not affected by the expansion of the spindle, a spindle of stainless steel alloy is used. The coefficient of expansion of $8 \cdot 10^{-6}/K$ corresponds almost to that of ceramic. Thereby, the electrical T_c of the trimmer is considerably affected by the ceramic.

The spindle material cannot be surface-plated as a sufficient bond strength is not possible.

Both types of spindle have a thread pitch of 1,5 mm.

Armaturenausführung

Armaturen unserer Keramik-Rohrtrimmer bestehen aus lötlbar oberflächenveredeltem Messing.

Anwendungsbereich

Die Anwendung unserer keramischen Rohrtrimmer erstreckt sich praktisch auf alle Gebiete der modernen Elektronik, wie z. B.

- Unterhaltungselektronik
- Kfz-Elektronik
- Konsumelektronik
- Büroelektronik und Datentechnik
- Nachrichtentechnik
- Industrieelektronik

Standard Programm

Durch einen speziellen Arbeitsgang, Honen des Innendurchmessers, wird eine geschliffene Oberfläche erreicht, die eine optimale Abstimmung von Spindel und Keramikrohr gewährleistet. Dadurch wird der Luftspalt (der maßgeblich, zusammen mit dem verwendeten Keramikmaterial, das Dielektrikum des Trimmers beeinflusst) zwischen Keramikrohr und Spindel auf $< 10 \mu\text{m}$ begrenzt. Dies garantiert eine hohe Stabilität bei hohen Frequenzen. Dies betrifft alle Artikelnummern 310....

Kostenreduzierte Version

Für bestimmte Applikationen, bei denen Stabilität und hohe Frequenzen weniger Bedeutung haben, hat SUMIDA, für einige gängige Artikel, eine Version kreiert, bei der dieser aufwändige Arbeitsgang entfällt und somit der Trimmer günstiger hergestellt werden kann. Die Artikelnummern dieser kostengünstigen Version beginnen alle mit 316....

Types of Armature

The armatures of our ceramic tubular trimmers are of solderable brass which is surface-plated.

Application area

Our ceramic tubular trimmers are used in almost every area of modern electronics, e. g.

- entertainment electronics
- automotive electronics
- consumer electronics
- office electronics and data system engineering
- communication engineering
- industrial electronics

Standard Programme

By a special procedure, fine grinding of the inner diameter, a smooth surface is obtained, ensuring an optimal tuning of spindle and ceramic tube. Thereby the air gap (which mainly influences - together with the ceramic material used - the dielectric of the trimmers) between ceramic tube and spindle is limited to $< 10 \mu\text{m}$, guaranteeing a high stability at high frequencies. This concerns all part numbers 310....

Cost-Reduced Version

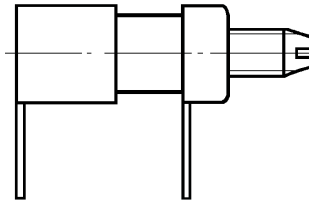
For certain applications where stability and high frequencies are of minor importance, SUMIDA created - for some popular parts - a version without this costly process and so the trimmer can be manufactured at a more reasonable price. This concerns all part numbers 316....

Keramik-Rohrtrimmer-Kondensatoren mit Metallspindel für gedruckte Schaltungen

Mit metallischen Anschlussarmaturen im Raster, für den Abgleich senkrecht oder parallel zur Leiterplatten-ebene.

Ceramic Tubular Trimmer Capacitors with Metal Spindle for PCB Mounting

With metal terminal mountings with a defined lead space for adjustment vertical or parallel to PCB.



Eigenschaften

- hohe Kapazitätsauflösung und daher gutes Einstellen der Kapazität mittels Gewindespindel
- günstige T_K -Werte durch exakte Spindelführung und Wahl zweier Spindelmaterialien mit unterschiedlichem Ausdehnungskoeffizienten
- breites Typenspektrum an Bauformen
- die Anschlüsse sind für die Montage auf gedruckte Leiterplatten ausgelegt
- unempfindlich gegen Schock- und Vibrationsbeanspruchung

Prüfklasse

25/085/21 (HPF)

Lötung

geeignet für alle üblichen Lötverfahren

Waschen

Keramische Rohrtrimmer sind zusammengesetzte, ungeschützte Bauteile und sollten aus diesem Grunde möglichst nicht gewaschen werden.

Verpackung

In Styroporverpackung

Characteristics

- high capacitance resolution and therefore good capacitance adjustment through screw spindle
- favourable T_K values due to exact screw control and choice of two spindle materials with different coefficients of expansion
- wide range of style and designs
- the terminals are designed for mounting on PCBs
- insensitive to shock and vibration

Climatic category

25/085/21 (HPF)

Soldering

suitable for all soldering methods

Washing

Ceramic tubular trimmers are assembled, unprotected components and for this reason they should not be washed.

Packing

In polyfoam packing

Baureihe 3101 Keramik-Rohrtrimmer- Kondensatoren 250 V-

Ausführung für gedruckte Schaltungen im Rastermaß.

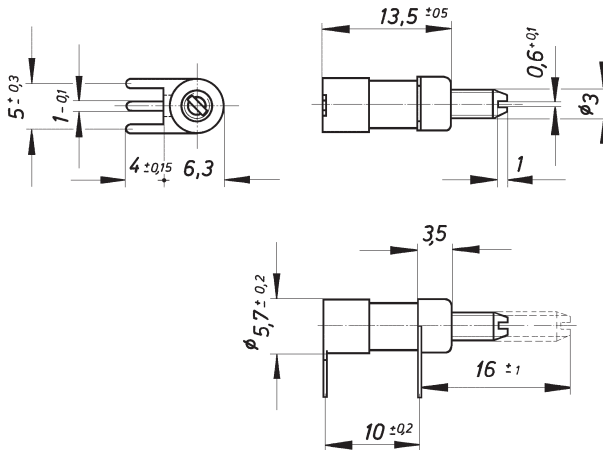
Lieferbar mit Messing- oder Stahlspindel (bitte Bestell-
nummer beachten)

Series 3101 Ceramic Tubular Trimmer Capacitors 250 V DC

Model for printed boards with defined lead space.

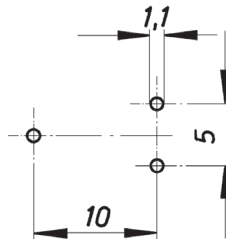
Available with brass or steel spindle (please pay attention
to ordering number)

311 609 ...



Montagebohrungen

Mounting holes



Technische Daten / Technical data	
Nennspannung / Rated voltage	250 V DC
Prüfspannung / Test voltage	500 V DC
Kapazitätstoleranz bei: / Capacitance tolerance at:	
Minimalkapazität (Nennwert) / Minimum capacitance (nominal)	+ 0 %
Maximalkapazität (Nennwert) / Maximum capacitance (nominal)	- 0 % + 50 %
(für Regelbereich 3,0/15 pF / for range of adjustment 3,0/15 pF) *	- 0 % + 70 %
Verlustfaktor tand (1 MHz) / Dissipation factor tan (1 MHz)	$\leq 2 \times 10^{-3}$
Isolationswiderstand / Insulation resistance	$R_{is} \geq 10^{10} \Omega$
Übergangswiderstand / Rotor contact resistance	$\leq 10 \text{ m}\Omega$
Max. zul. HF-Strom / Max. perm. RF-current	0,3 A
Verlustleistung / Leakage power	120 mW
Betriebsdrehmoment / Operation torque	0,5 ... 4 Ncm
Max. zul. axialer Druck / Max. perm. axial pressure	2 N
Einstellgenauigkeit (der jeweils größere Wert gilt) / Accuracy of adjustment (the larger value is valid)	0,05 pF / 1 %
Tiefste Lagertemperatur / Lowest storage temperature	-40 °C

Nennkapazität bei 1 MHz Rated cap. at 1 MHz	T _k des Trimmers in 10 ⁻⁶ /K (1MHz, 20 ... 85 °C) T _c of trimmer in 10 ⁻⁶ /K (1MHz, 20 ... 85 °C)		Drehwinkel Rotation angle	Bestell-Nr.: Ordering no.:	
	Spindel / Spindle			311609 ...	
		Messing / brass	Stahl / steel	(n±1) x 360°	Messing / brass
0,5/3	+150 ±150	+100 ±100	4,5	020	021
0,8/5	+150 ±150	-25 ±100	4,0	100	101
0,8/6	+150 ±150	-25 ±100	4,0	150	151
1,0/6	+300 ±200	-100 ±100	4,0	220	221
1,2/10	+300 ±200	-100 ±100	4,5	240	241
3,0/15 *	+100 ±400	-450 ±150	4,0	500	501

Baureihe 3103
Keramik-Miniatur- Rohrtrimmer-
Kondensatoren 160 V_{DC}

Ausführung für gedruckte Schaltungen im Rastermaß.

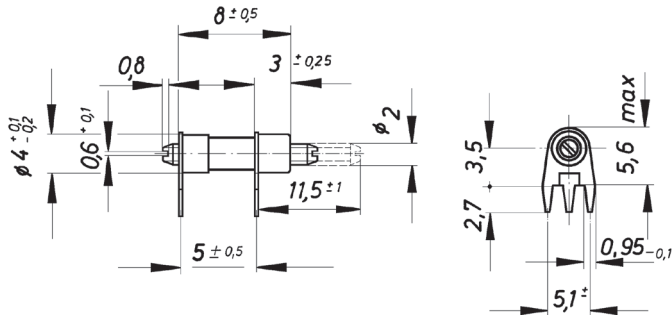
Lieferbar mit Messing- oder Stahlspindel (bitte Bestell-
 nummer beachten)

Series 3103
Ceramic miniature Tubular Trimmer
Capacitors 160 V_{DC}

Model for printed boards with defined lead space.

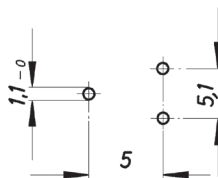
Available with brass or steel spindle (please pay attention
 to ordering no.)

311 908 ...



Montagebohrungen

Mounting holes



Technische Daten / Technical data	
Nennspannung / Rated voltage	160 V _{DC}
Prüfspannung / Test voltage	320 V _{DC}
Kapazitätstoleranz bei: / Capacitance tolerance at:	
Minimalkapazität (Nennwert) / Minimum capacitance (nominal)	+ 0 %
Maximalkapazität (Nennwert) / Maximum capacitance (nominal)	- 0 % + 50 %
Verlustfaktor tand (1 MHz) / Dissipation factor tan (1 MHz)	$\leq 2 \times 10^{-3}$
Isolationswiderstand / Insulation resistance	$R_{is} \geq 10^{10} \Omega$
Übergangswiderstand / Rotor contact resistance	$\leq 10 \text{ m}\Omega$
Max. zul. HF-Strom / Max. perm. RF-current	0,3 A
Verlustleistung / Leakage power	120 mW
Betriebsdrehmoment / Operation torque	0,3 ... 2,0 Ncm
Max. zul. axialer Druck / Max. perm. axial thrust	2 N
Einstellgenauigkeit (der jeweils größere Wert gilt) / Accuracy of adjustment (the larger value is valid)	0,05 pF / 1 %
Tiefste Lagertemperatur / Lowest storage temperature	-40 °C

Nennkapazität bei 1 MHz Rated cap. at 1 MHz	T _k des Trimmers in 10 ⁻⁶ /K (1MHz, 20 ... 85 °C) T _c of trimmer in 10 ⁻⁶ /K (1MHz, 20 ... 85 °C)		Drehwinkel Rotation angle	Bestell-Nr.: Ordering no.:	
	Spindel / Spindle			311908 ...	
	Messing / brass	Stahl / steel		(n±1) x 360°	Messing / brass
0,5/1,8	+150 ±100	+100 ±100	3,5	010	011
0,6/3,5	+150 ±150	-25 ±100	3,5	140	141
1,0/5	+250 ±200	-100 ±100	3,5	210	211

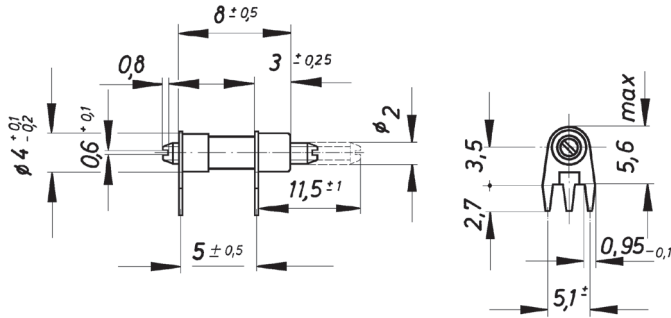
Baureihe 3103
Kostenreduzierte Version
Keramik-Miniatur-Rohrtrimmer-
Kondensatoren 160 V_{DC}

Miniatur-Rohrtrimmer für gedruckte Schaltungen im
 Rastermaß

Baureihe 3103
Cost-reduced Version
Ceramic Miniature Tubular Trimmer
Capacitors 160 V_{DC}

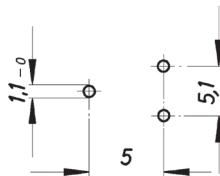
Miniature tubular trimmer for printed boards with de-
 fined lead space.

316 908 ...



Montagebohrungen

Mounting holes



Technische Daten / Technical data	
Nennspannung / Rated voltage	160 V _{DC}
Prüfspannung / Test voltage	320 V _{DC}
Kapazitätstoleranz bei: / Capacitance tolerance at:	
Minimalkapazität (Nennwert) / Minimum capacitance (nominal)	+ 0 %
Maximalkapazität (Nennwert) / Maximum capacitance (nominal)	- 0 % + 50 %
Verlustfaktor tand (1 MHz) / Dissipation factor tan (1 MHz)	$\leq 2 \times 10^{-3}$
Isolationswiderstand / Insulation resistance	$R_{is} \geq 10^{10} \Omega$
Übergangswiderstand / Rotor contact resistance	$\leq 10 \text{ m}\Omega$
Max. zul. HF-Strom / Max. perm. RF-current	0,3 A
Verlustleistung / Leakage power	120 mW
Betriebsdrehmoment / Operation torque	0,3 ... 2,0 Ncm
Max. zul. axialer Druck / Max. perm. axial thrust	2 N
Einstellgenauigkeit (der jeweils größere Wert gilt) / Accuracy of adjustment (the larger value is valid)	0,05 pF / 1 %
Tiefste Lagertemperatur / Lowest storage temperature	-40 °C

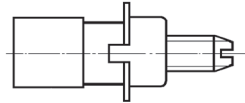
Nennkapazität bei 1 MHz Rated cap. at 1 MHz	T _k des Trimmers in 10°/K (1MHz, 20 ... 85 °C) T _C of trimmer in 10°/K (1MHz, 20 ... 85 °C)		Drehwinkel Rotation angle	Bestell-Nr.: Ordering no.:	
	Spindel / Spindle			316908 ...	
	Messing / brass	Stahl / steel	(n±1) x 360°	Messing / brass	Stahl / steel
0,5/1,8	+150 ±100	+100 ±100	3,5	010	011
0,6/3,5	+150 ±150	-25 ±100	3,5	140	141
1,0/5	+250 ±200	-100 ±100	3,5	210	211

Keramik-Rohrtrimmer-Kondensatoren mit Metallspindel für zentrale Lötbefestigung

Vornehmlich für die Montage im Metallchassis

Standard Tubular Trimmer Capacitors with Metal Spindle for Central Solder Mounting

Especially for mounting in metal chassis



Eigenschaften

- hohe Kapazitätsauflösung und daher gutes Einstellen der Kapazität mittels Gewindespindel
- günstige T_c -Werte durch exakte Spindelführung und Wahl zweier Spindelmaterialien mit unterschiedlichem Ausdehnungskoeffizienten
- unempfindlich gegen Schock- und Vibrationsbeanspruchung

Prüfklasse

25/085/21 (HPF)

Montagehinweis

Vorzugsweise für Chassismontage

Lötung

Beim Einlöten in ein Metallchassis ist besonders darauf zu achten, dass die Keramik keinen Temperaturschock erleidet. Vorwärmen und langsames Abkühlen während des Lötvorgangs werden daher empfohlen.

Waschen

Keramische Rohrtrimmer sind zusammengesetzte, ungeschützte Bauteile und sollten aus diesem Grunde möglichst nicht gewaschen werden.

Verpackung

In Styroporverpackung

Characteristics

- high capacitance resolution and therefore good capacitance adjustment through screw spindle
- favourable T_c values due to exact screw control and choice of two spindle materials with different coefficients of expansion
- insensitive to shock and vibration

Climatic category

25/085/21 (HPF)

Mounting

Preferable for chassis mounting

Soldering

When soldering into a metal chassis special care should be taken that ceramic is not subject to temperature shock. Pre-heating and slow cooling is therefore recommended during the soldering process.

Washing

Ceramic tubular trimmers are assembled, unprotected components and for this reason they should not be washed.

Packing

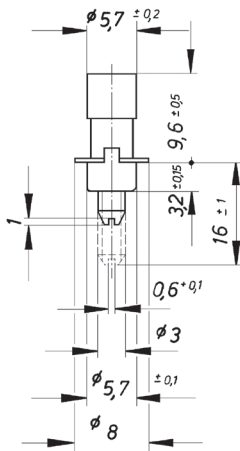
In polyfoam packing

Baureihe 3101 Keramik-Rohrtrimmer- Kondensatoren 250 V_{DC}

Ausführung für zentrale Lötbefestigung.

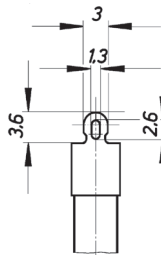
Lieferbar mit Messing- oder Stahlspindel (bitte Bestell-
nummer beachten)

310 601 ...



Auch mit folgenden Statoranschlüssen lieferbar:

310 602 ...

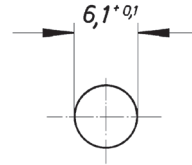


Series 3101 Ceramic Tubular Trimmer Capacitors 250 V_{DC}

Model for central solder mounting.

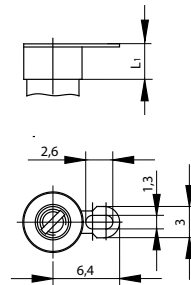
Available with brass or steel spindle (please note the
order number)

Montagebohrungen / Mounting holes



Also available with stator terminals:

310 604 ...



Technische Daten / Technical data	
Nennspannung / Rated voltage	250 V _{DC}
Prüfspannung / Test voltage	500 V _{DC}
Kapazitätstoleranz bei: / Capacitance tolerance at:	
Minimalkapazität (Nennwert) / Minimum capacitance (nominal)	+ 0 %
Maximalkapazität (Nennwert) / Maximum capacitance (nominal)	- 0 % + 50 %
(für Regelbereich 3,0/15 pF / for range of adjustment 3,0/15 pF) *	- 0 % + 70 %
Verlustfaktor tand (1 MHz) / Dissipation factor tan (1 MHz)	≤ 2 x 10 ⁻³
Isolationswiderstand / Insulation resistance	R _i ≥ 10 ¹⁰ Ω
Übergangswiderstand / Rotor contact resistance	≤ 10 mΩ
Max. zul. HF-Strom / Max. perm. RF-current	0,3 A
Verlustleistung / Leakage power	120 mW
Betriebsdrehmoment / Operation torque	0,5 ... 4 Ncm
Max. zul. axialer Druck / Max. perm. axial thrust	2 N
Einstellgenauigkeit (der jeweils größere Wert gilt) / Accuracy of adjustment (the larger value is valid)	0,05 pF / 1 %
Tiefste Lagertemperatur / Lowest storage temperature	-40 °C

Nennkapazität bei 1 MHz Rated cap. at 1 MHz	T _k des Trimmers in 10 ⁻⁶ /K (1MHz, 20 ... 85 °C) T _c of trimmer in 10 ⁻⁶ /K (1MHz, 20 ... 85 °C) Spindel / Spindle		Drehwinkel Rotation angle	Bestell-Nr.: Ordering no.: 310601 ... 310602 ... 310604 ...	
	Messing / brass	Stahl / steel		Messing / brass	Stahl / steel
0,5/3	+150 ±150	+100 ±100	4,0	020	021
0,8/5	+150 ±150	-25 ±100	3,5	100	101
0,8/6	+150 ±150	-25 ±100	4,0	150	151
1,0/6	+300 ±200	-100 ±100	4,0	220	221
1,2/10	+300 ±200	-100 ±100	4,5	240	241
3,0/15 *	+100 ±400	-450 ±150	4,0	500	501

Baureihe 3102 Keramik-Rohrtrimmer- Kondensatoren 250 V_{DC}

Ausführung für zentrale Lötbefestigung.
Frequenzbereich bis 800 MHz.

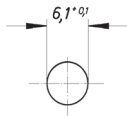
Lieferbar mit Stahlspindel oder hartglanzvernickelter
Messingspindel (bitte Bestellnummer beachten).

Bauart Nr. 3110
Oberflächenveredelte, tiefgezogene Rotorkappe.

Bauart Nr. 3112
Oberflächenveredelte, gedrehte Rotorkappe aus Mes-
sing.

311 001 ...

Montagebohrungen
Mounting holes



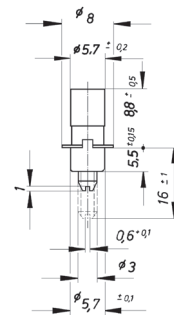
Series 3102 Ceramic Tubular Trimmer Capacitors 250 V_{DC}

Model for central solder mounting.
Frequency range up to 800 MHz.

Available with steel spindle or hard-gloss nickel-plated
brass spindle (please pay attention to ordering no.)

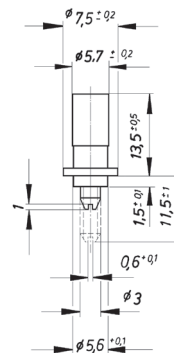
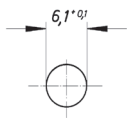
Type No. 3110
Surface-plated, pressed rotor cap.

Type No. 3112
Surface-plated, machined rotor cap of brass.



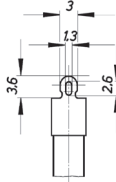
311 201 ...

Montagebohrungen
Mounting holes



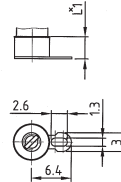
Auch mit folgenden Statoranschlüssen lieferbar:

31..02 ...



Also available with the following stator terminals:

31..04 ...



Technische Daten / Technical data	
Nennspannung / Rated voltage	250 V _{DC}
Prüfspannung / Test voltage	500 V _{DC}
Kapazitätstoleranz bei: / Capacitance tolerance at:	
Minimalkapazität (Nennwert) / Minimum capacitance (nominal)	+ 0 %
Maximalkapazität (Nennwert) / Maximum capacitance (nominal)	- 0 % + 50 %
(für Regelbereich 3,0/15 pF / for range of adjustment 3,0/15 pF) *	- 0 % + 70 %
Verlustfaktor tand (1 MHz) / Dissipation factor tan (1 MHz)	≤ 2 x 10 ⁻³
Isolationswiderstand / Insulation resistance	R _{is} ≥ 10 ¹⁰ Ω
Übergangswiderstand / Rotor contact resistance	≤ 10 mΩ
Max. zul. HF-Strom / Max. perm. RF-current	0,3 A
Verlustleistung / Leakage power	120 mW
Betriebsdrehmoment / Operation torque	1,0 ... 6 Ncm
Max. zul. axialer Druck / Max. perm. axial thrust	2 N
Einstellgenauigkeit (der jeweils größere Wert gilt) / Accuracy of adjustment (the larger value is valid)	0,05 pF / 1 %
Tiefste Lagertemperatur / Lowest storage temperature	-40 °C

Nennkapazität bei 1 MHz Rated cap. at 1 MHz	T _k des Trimmers in 10 ⁻⁶ /K (1MHz, 20 ... 85 °C) T _c of trimmer in 10 ⁻⁶ /K (1MHz, 20 ... 85 °C) Spindel / Spindle		Drehwinkel Rotation angle	Bestell-Nr.: Ordering no.: 311001 ... 311201 ... 31 .. 02 ... 31 .. 04 ...	
	Messing / brass	Stahl / steel		Messing / brass	Stahl / steel
0,5/3	+150 ±150	+100 ±100	4,0	022	021
0,8/5	+150 ±150	-25 ±100	3,5	102	101
0,8/6	+150 ±150	-25 ±100	4,0	152	151
1,0/6	+300 ±200	-100 ±100	4,0	222	221
1,2/10	+300 ±200	-100 ±100	4,5	242	241
3,0/15 *	+100 ±400	-450 ±150	4,0	502	501

Baureihe 3102
Kostenreduzierte Version
Keramik-Rohrtrimmer-
Kondensatoren 250 V_{DC}

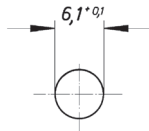
Ausführung für zentrale Lötbefestigung.

Bauart Nr. 3160
 Oberflächenveredelte, tiefgezogene Rotorkappe.

Bauart Nr. 3162
 Oberflächenveredelte, gedrehte Rotorkappe aus Mes-
 sing.

316 001 ...

Montagebohrungen
 Mounting holes

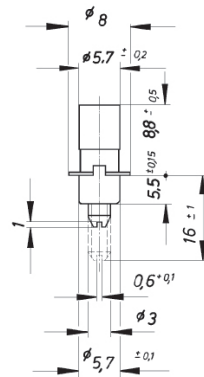


Series 3102
Cost-reduced Version
Ceramic Tubular Trimmer
Capacitors 250 V_{DC}

Model for central solder mounting.

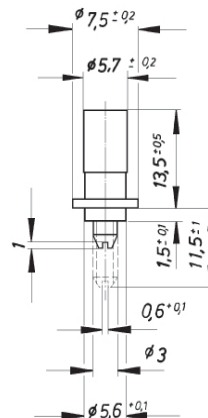
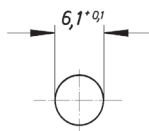
Type No. 3160
 Surface-plated, pressed rotor cap.

Type No. 3162
 Surface-plated, machined rotor cap of brass.



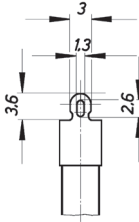
316 201 ...

Montagebohrungen
 Mounting holes



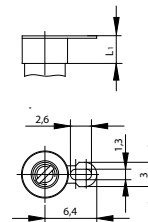
Auch mit folgenden Statoranschlüssen lieferbar:

31..02 ...



Also available with the following stator terminals:

31..04 ...



Technische Daten / Technical data	
Nennspannung / Rated voltage	250 V _{DC}
Prüfspannung / Test voltage	500 V _{DC}
Kapazitätstoleranz bei: / Capacitance tolerance at:	
Minimalkapazität (Nennwert) / Minimum capacitance (nominal)	+ 0 %
Maximalkapazität (Nennwert) / Maximum capacitance (nominal)	- 0 % + 50 %
Verlustfaktor tand (1 MHz) / Dissipation factor tan (1 MHz)	≤ 2 x 10 ⁻³
Isolationswiderstand / Insulation resistance	R _{is} 10 ¹⁰ Ω
Übergangswiderstand / Rotor contact resistance	≤ 10 mΩ
Max. zul. HF-Strom / Max. perm. RF-current	0,3 A
Verlustleistung / Leakage power	120 mW
Betriebsdrehmoment / Operation torque	1,0 ... 6 Ncm
Max. zul. axialer Druck / Max. perm. axial thrust	2 N
Einstellgenauigkeit (der jeweils größere Wert gilt) / Accuracy of adjustment (the larger value is valid)	0,05 pF / 1 %
Tiefste Lagertemperatur / Lowest storage temperature	-40 °C

Nennkapazität bei 1 MHz Rated cap. at 1 MHz	T _k des Trimmers in 10 ⁻⁶ /K (1MHz, 20 ... 85 °C) T _c of trimmer in 10 ⁻⁶ /K (1MHz, 20 ... 85 °C) Spindel / Spindle	Drehwinkel Rotation angle	Bestell-Nr.: Ordering no.: 316001 ... 316201 ... 31 .. 02 ... 31 .. 04 ...
	Messing / brass		Messing / brass
0,2/2,0	+150 ±150	4,0	702
0,5/3	+150 ±150	4,0	022
0,8/6	+150 ±150	3,5	152
1,0/6	+300 ±200	4,5	222
1,2/8,0	+300 ±200	4,5	352

Baureihe 3103 Keramik-Miniatur-Rohrtrimmer- Kondensatoren 160 V_{DC}

Miniatur-Rohrtrimmer für zentrale Lötbefestigung.
Direkt einlötbar in Chassis oder gedruckte Schaltun-
gen.

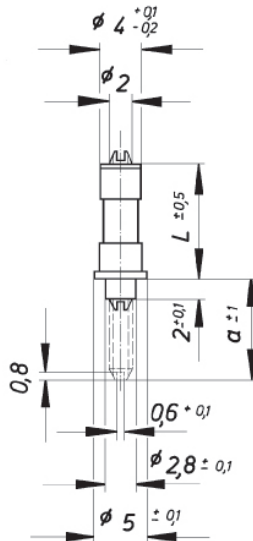
Lieferbar mit Messing- oder Stahlspindel (bitte Bestell-
nummer beachten).

311801 ...

Series 3103 Ceramic Miniature Tubular Trimmer Capacitors 160 V_{DC}

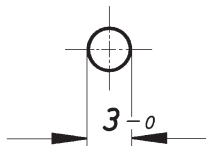
Miniature tubular trimmer for central solder mounting.
Directly solderable in chassis or printed boards.

Available with brass or steel spindle (please pay attention
to ordering no.)



Montagebohrungen

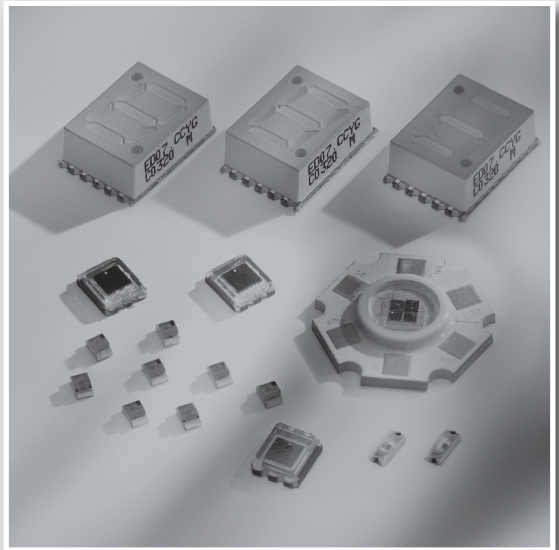
Mounting holes



Technische Daten / Technical data	
Nennspannung / Rated voltage	160 V _{DC}
Prüfspannung / Test voltage	320 V _{DC}
Kapazitätstoleranz bei: / Capacitance tolerance at:	
Minimalkapazität (Nennwert) / Minimum capacitance (nominal)	+ 0 %
Maximalkapazität (Nennwert) / Maximum capacitance (nominal)	- 0 % + 50 %
Verlustfaktor tand (1 MHz) / Dissipation factor tan (1 MHz)	$\leq 2 \times 10^{-3}$
Isolationswiderstand / Insulation resistance	$R_{is} \geq 10^{10} \Omega$
Übergangswiderstand / Rotor contact resistance	$\leq 10 \text{ m}\Omega$
Max. zul. HF-Strom / Max. perm. RF-current	0,3 A
Verlustleistung / Leakage power	120 mW
Betriebsdrehmoment / Operation torque	0,3 ... 2,0 Ncm
Max. zul. axialer Druck / Max. perm. axial thrust	2 N
Einstellgenauigkeit (der jeweils größere Wert gilt) / Accuracy of adjustment (the larger value is valid)	0,05 pF / 1 %
Tiefste Lagertemperatur / Lowest storage temperature	-40° C

Nennkapazität bei 1 MHz Rated cap. at 1 MHz	T _k des Trimmers in 10 ⁻⁶ /K (1MHz, 20 ... 85° C) T _c of trimmer in 10 ⁻⁶ /K (1MHz, 20 ... 85° C) Spindel / Spindle		Bauhöhe Constr. height		Drehwinkel Rotation angle (n±1) x 360°	Bestell-Nr.: Ordering no.: 311801 ...	
	Messing / brass	Stahl / steel	L (mm)	a (mm)		Messing / brass	Stahl / steel
0,3/1,8	+150 ±100	+100 ±100	10,8	11,5	4,0	000	001
0,5/1,8	+150 ±100	+100 ±100	8,3	8,5	3,5	010	011
0,5/3	+150 ±100	+100 ±100	10,8	11,5	4,5	020	021
0,5/3,5	+150 ±150	-25 ±100	10,8	11,5	3,5	130	131
0,6/3,5	+150 ±150	-25 ±100	8,3	8,5	3,5	140	141
0,8/6	+150 ±150	-25 ±100	10,8	11,5	4,5	150	151
0,8/5	+250 ±200	-100 ±100	10,8	11,5	4,0	200	201
1,0/5	+250 ±200	-100 ±100	8,3	8,5	4,0	210	211
1,0/8,5	+250 ±200	-100 ±100	10,8	11,5	4,5	230	231

Optoelektronische
Bauelemente SMT
Optoelectronic
Components SMT

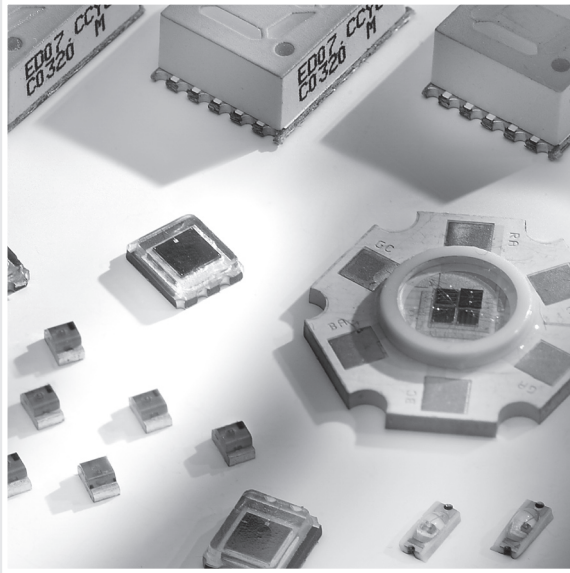


Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001



Optoelektronische Bauelemente SMT Optoelectronic Components SMT

Inhaltsverzeichnis / Contents

Seite / Page

LEDs

254

Photo-Pin Diodes

258

7 Segment Display

262

Packages

264

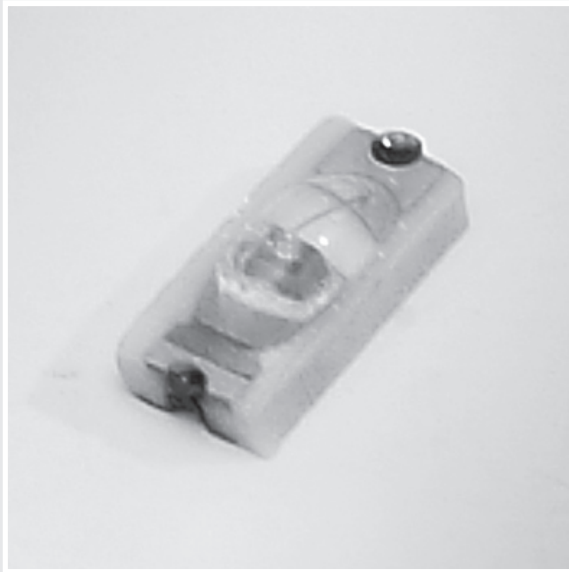
Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

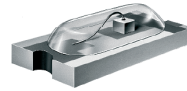
SMT-LEDs



LED - Visible SMD LED CR 10 Series (1205)



CR 50 Series (1205)



Type	Colour	Wave length in nm	Luminous intensity in mcd (IF=20mA)		Forward voltage in V (IF=20mA)	Continuous forward current in mA	Orientation
			min.	typ.			
CR 10 SG	standard green	565	5	15	2,3	50	Cathode
CR 10 YG	yellow green	570	6	15	2,3	50	Cathode
CR 10 Y	yellow	590	6	12	2,1	50	Cathode
CR 10 R	orange red	630	6	10	2,0	50	Cathode
CR 10 NR	red	650	2	6	1,9	60	Cathode
CR 10 1M	hyper red	658	25	50	1,8	70	Cathode
CR 50 SG	standard green	565	5	15	2,2	50	Cathode
CR 50 YG	yellow green	570	6	15	2,2	50	Cathode
CR 50 Y	yellow	590	6	12	2,1	50	Cathode
CR 50 R	orange red	630	6	10	2,0	50	Cathode
CR 50 NR	red	650	2	6	1,9	60	Cathode
CR 50 SR	super red	655	10	15	1,85	70	Anode
CR 50 UR	ultra red	660	17	40	1,8	70	Cathode
CR 50 1M	hyper red	658	25	50	1,8	70	Anode

Note for visible SMD LED :

- Most types are also available with diffused epoxy, ordering code: CR12 / 52 xx
- CR10 can be delivered in solid strips
- All types can be glued
- More colours on request

General Data at 25° C:

Power Dissipation	130 mW
Reverse Voltage	5 V
Peak Current	800 mA
Cont. Current	75 mA
Radiation Angle	180 °

Temperatures:

Operating	-25 to +80 °C
Storage	-25 to +120 °C
Soldering	10 sec at 250 °C
Junction	120 °C

SR 10 Series (1206)

High Precision of Chip Position

Type	Colour	Wave length in nm	Luminous intensity in mcd ($I_F=20\text{mA}$)		Forward voltage in V ($I_F=20\text{mA}$)	Continuous forward current in mA	Orientation
			min.	typ.			
SR10 HR	hyper red	655	12	25	1,8	30	Anode
SR10 HR-B	hyper red	655	12	25	1,8	30	Anode
SR10 UR	ultra red	660	25	50	1,8	30	Cathode
SR10 UR-B	ultra red	660	40	70	1,8	30	Cathode

EM 20 Series (0805)
Surface Mount LED
 2,0 x 1,25 mm

Type	Colour	Wave length in nm	Luminous intensity in mcd ($I_f=20\text{mA}$)		Forward voltage in V ($I_f=20\text{mA}$)	Forward current I_f [mA]
			min.	typ.		
EM 20 SG	standard green	565	3	12,5	2,2	25
EM 20 Y	yellow	590	3	8	2,1	30
EM 20 UY	ultra yellow	595	50	80	2,2	25
EM 20 A	amber	610	4	10	2,2	30
EM 20 R	red	625	4	12,5	2,0	30
EM 20 SR	super red	660	40	70	1,85	30
EM 20 UR	ultra red	660	40	70	1,85	30

INFRARED SMD SERIES

CR 10 Series (1205)

CR 50 Series (1205)

Type	Power		Rise time tr in ns	Fall time tf in ns	Forward voltage		Wave length in nm	Continuous forward current in mA	Orientation
	at 50 mA (mW)	at 20 mA (mW)			at 50 mA (V)	at 20 mA (V)			
CR 10 IRD	6,3	2,4	40	30	1,75	1,6	770	75	Anode
CR 50 IRK	11,4	4,4	500	500	1,35	1,2	930	80	Cathode
CR 50 IRDA	20,0	8,2	30	15	1,5	1,4	870	75	Cathode
CR 50 IRH	10,6	4,5	1500	800	-	1,35	870	75	Anode

See package and solder terminals.

Photo-Pin Diodes

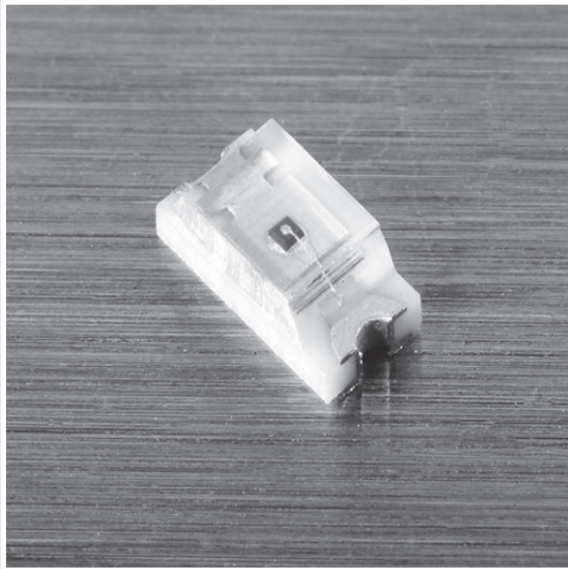
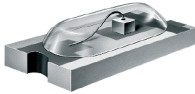


Photo-Pin Diodes

CR 50 Series (1205)



Type	Reverse voltage (V)	Dark Current I_R (nA)	Active Area A (mm ²)	Sensitivity (A/W)	Rise / Fall Time T_r/t_f (μs)	Capacitance (pF)
CR 50 DE	50	0,5	0,31	0,5	3	2,5
PFD 10	32	5	6,71	0,6	0,2	25

SR 10 Series - High precision of chip position

Type	Reverse voltage (V)	Dark Current I_R (nA)	Active Area A (mm ²)	Sensitivity (A/W)	Rise / Fall Time T_r/t_f (ns)	Capacitance (pF)	Tolerance Chip Position
SR 10BP	170	10	0,65	-	10	10	±100μm
SR 10 BP-B	170	10	0,65	-	10	10	±50μm
SR 10 DE	50	0,5	0,56	0,5	150	-	±100μm
SR 10 DE-B	50	0,5	0,56	0,5	150	-	±50μm
SR 10 SPD 470-0,9	10	0,03	0,7	0,18	N/A	N/A	±100μm
SR 10 SPD 525-0,9	5	0,005	0,73	0,25	N/A	N/A	±100μm
SR 10 SPD 880-0,9	5	0,001	0,73	0,25	N/A	N/A	±100μm

N/A = Not Available/Applicable

Photo Transistors

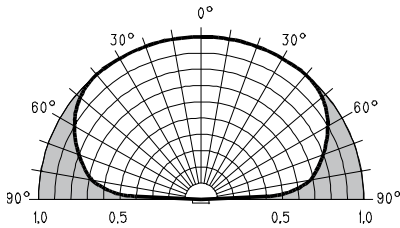
Type	Active area A in mm ²	Rise / Fall Time T_r/t_f (ns)	Dark current I_{CEO} in nA	Spectral range (nm)	Peak Sensitivity Wavelength (nm)	Vce (V)	P-current I_{pce} (mA)
CR 50 TE	0,19	10/10	400	400 ... 1070	850	40	3

All detectors available with daylight filter on special request.
More information see package and solder terminals.

Light emitting characteristics

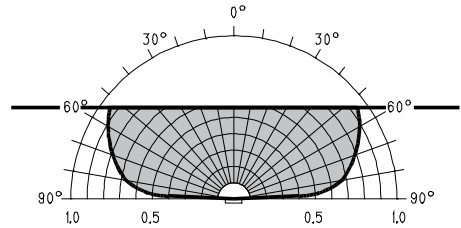
CR 10 Serie / CR 50 Serie

Viewing angle 180°



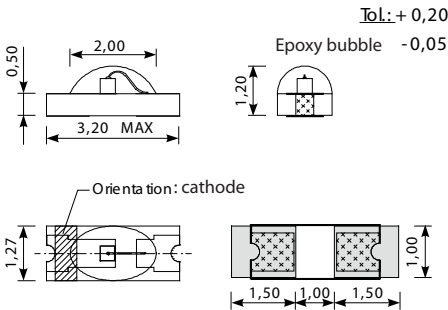
Dimensions in mm

Example: Backlighting

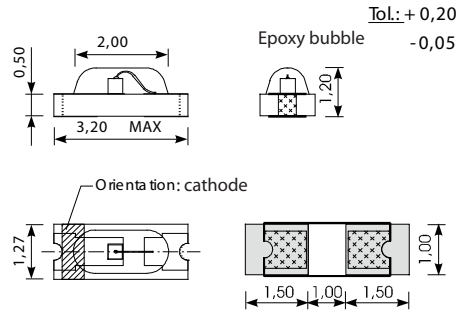


Packages and Solder Terminals

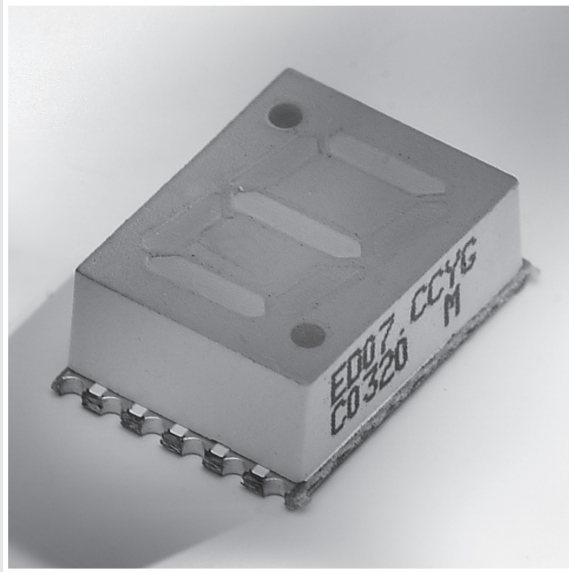
CR 10 Series (1205)



CR 50 Series (1205)

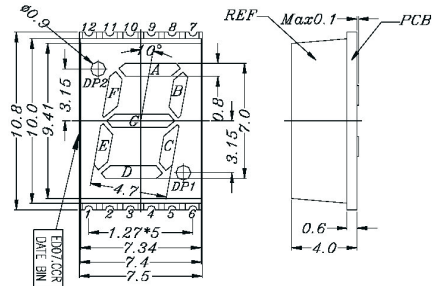


7 Segment Display



7 Segment Display

- Brilliant light output
- Only 4 mm total height
- Withstands high solder treatment
- For all miniature applications
- On 24 mm blister tape



Type	Peak emission wavelength (nm)	Dominant emission wavelength (nm)	Max forward voltage (V)	Max reverse current (μ A)	Min luminous intensity per segment (mcd)	Typ luminous intensity per segment (mcd)	Forward voltage (V) ($I_F=20$ mA)
ED-07.CA-R	632	624	2,4	10	4	7,5	2
ED-07.CC-R	632	624	2,4	10	4	7,5	2
ED-07.CA-YG	575	573	2,4	10	1,4	2,3	2
ED-07.CC-YG	575	573	2,4	10	1,4	2,3	2

Packages

SMT-LEDs
 UV-visible-infrared ■
 high brightness, high speed ■
 InGaN, GaAs, GaP, GaAsP, GaAlAs, AlInGaP ■



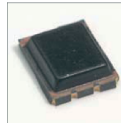
Package A1, A2, A3, A4(~~CELED~~)
 (M2, EUROLED)

SMT-7-Segment Displays
 visible (red and green) ■
 only 4mm total height ■
 special colors available ■

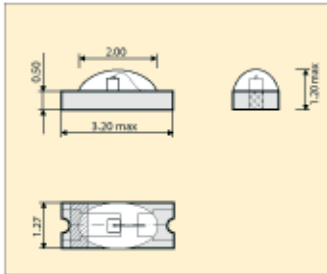


Package K

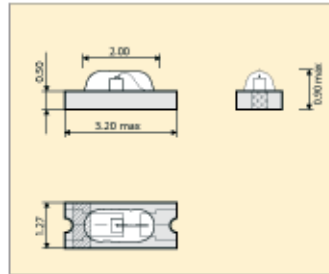
Photo PIN-Diodes
 visible - infrared ■
 small size ■
 silicon ■



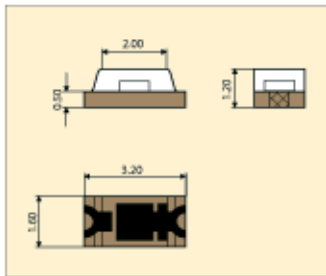
Package A2, A3, D



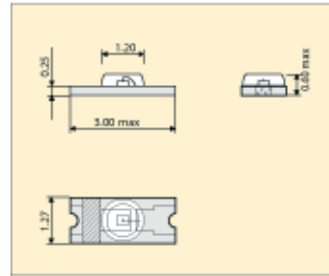
Package A1



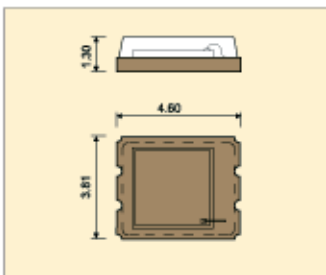
Package A2



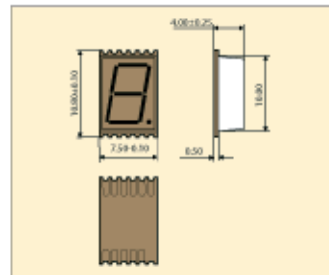
Package A3



Package A4



Package D

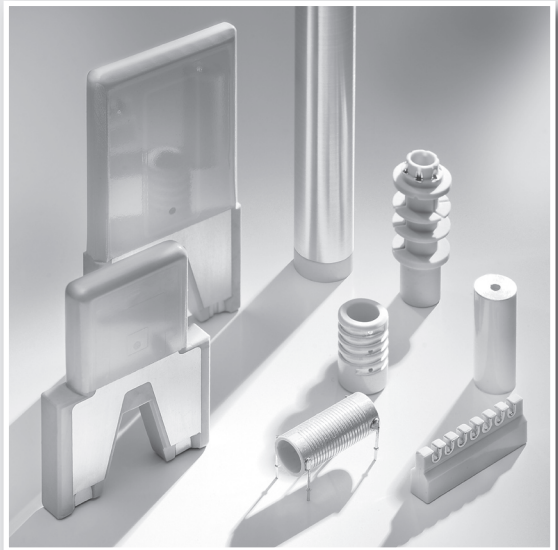


Package K



Standard Verpackung für feuchtigkeitsempfindliche Bauteile gemäß JEDEC-Norm J-STD-033B.1
Standard packaging for moisture-sensitive components in accordance with JEDEC standard J-STD-033B.1

Keramik-Montage-Teile Ceramic Mounting Parts

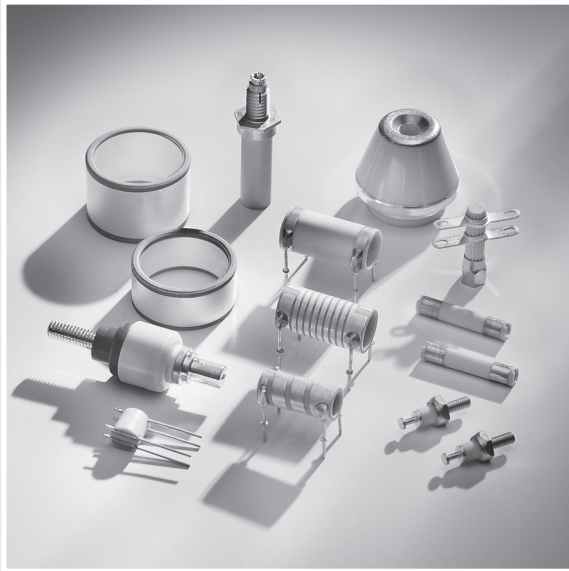


Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001



Keramik-Montage-Teile Ceramic Mounting Parts

Inhaltsverzeichnis / Contents

	Seite / Page
Allgemeines General Information	268
Keramik-Montage-Teile nach Kundenspezifikation Ceramic Mounting Parts acc. to Customer's Specification	270
Beispiele kundenspezifischer Keramik-Produkte Examples for custom-designed Ceramic Products	271

Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

Metallisierte und/oder armierte Keramik-Montage-Teile

Keramik, ein traditioneller Werkstoff, ist seit Jahrzehnten aus vielen Zweigen der Technik nicht mehr wegzudenken. Bewährte und moderne Keramik-Werkstoffe zeichnen sich durch eine Reihe außergewöhnlicher Eigenschaften aus:

Mechanisch:

Verschleissfestigkeit
Härte
Formstabilität
Niedrige Dichte

Elektrisch:

Isolierfähigkeit
Durchschlagsfestigkeit
Hohe Dielektrizitätskonstanten

Thermisch:

Temperaturfestigkeit
Hohe Temperatur-Wechselbeständigkeit
Geringe Wärmeausdehnung

Chemisch:

Korrosionsbeständigkeit

Metallized and/or armoured Ceramic Mounting Parts

Hightech ceramics have established themselves as essential materials for many technical applications in the past decades. Traditional and modern ceramic materials provide users with a combination of unique properties:

Mechanical:

Abrasion resistance
Hardness
Geometric stability
Low density

Electrical:

Insulation property
Dielectric strength
High dielectric constant

Thermal:

Temperature resistance
High resistance changes in temperature
Low heat dilatation

Chemical:

Corrosion resistance

Die wichtigsten Keramik-Eigenschaften

Major Lines of Ceramic Materials

Technische Eigenschaften:

Technical Data:

			C-221	C-310 bis/ to C-350	C-795	C-799
Mechanisch Mechanical:	Symbol Symbol	Einheit Unit	Sonder-Steatit kleiner Verlustfaktor Special Steatite low dissipation factor	Dielektrische Materialien Dielectric Materials	Aluminium- oxid Alumina 95-99 % Al_2O_3	Aluminium- oxid Alumina > 99 % Al_2O_3
Offene Porosität Open porosity		[Vol%]	0	0	0	0
Dichte min. Density min.	r	[10 ⁻³ g/cm ³]	2,7	3,1 - 4,5	3,5	3,7
Biegefestigkeit Flexural strength	sB	[MPa]	140	50 - 80	280	300
Elastizitätsmodul Modulus of elasticity	E	[GPa]	110	-	280	300
Elektrisch: Electrical:						
Durchschlagsfestigkeit Dielectric strength	E _d	[kV/mm]	20	2 - 10	15	17
Stehspannung min. Withstand voltage min.	U	[kV]	30	2 - 15	18	20
Permittivitätszahl Permittivity 48-62 Hz	ε _r	[--]	6	12 - 3000	9	9
Verlustfaktor bei Dissipation factor at 20 °C, 48-62 Hz	tan d _{pf}	[10 ⁻³]	1,5	2 - 20	0,5	0,2
Verlustfaktor bei Dissipation factor at 20 °C, 1 MHz	tan d _{1M}	[10 ⁻³]	1,2	1 - 35	1	1
Spez. Widerstand bei Spec. Resistance at 20 °C	pV _{>20}	[Ωm]	10 ¹¹	10 ⁸ - 10 ¹⁰	10 ¹²	10 ¹²
Spez. Widerstand bei Spec. Resistance at 600 °C	pV _{>600}	[Ωm]	10 ⁵	-	10 ⁶	10 ⁶
Thermisch: Thermal:						
Mittlerer Längen- ausdehnungskoeff. bei Average Coeff. of linear expansion at 30-600 °C	a ₃₀₋₆₀₀	[10 ⁻⁶ K ⁻¹]	7 - 9	6 - 10	6 - 8	7 - 8
Spez. Wärmekapazität bei Spec. Heat capacitance at 30-600 °C	C _{p,30-600}	[J/kg·K ⁻¹]	800 - 900	700 - 1000	850 - 1050	850 - 1050
Wärmeleitfähigkeit Therm. Conductivity	l ₃₀₋₆₀₀	[Ωm ⁻¹ K ⁻¹]	2 - 3	3 - 4	16 - 28	19 - 30

Keramik-Montageelemente nach Kundenspezifikation

SUMIDA fertigt Keramik-Montageelemente nach Ihren Wünschen und Ihren Spezifikationen.

Gerne erarbeiten wir mit Ihnen gemeinsam Lösungen, bei welchen - neben Funktionalität, Qualität und Verfügbarkeit - die kostenoptimierte Fertigung der Problemlösung im Vordergrund steht.

Neben keramischem Material-Know How kann SUMIDA folgende Bearbeitungsmöglichkeiten für Keramiken anbieten:

- Schleifen, Polieren
- Metallisieren mit nachfolgend galvanischer Verstärkung, z. B. mit Ag, Ni, Cu, Sn, Sn/Pb, Pd, Au...
- Löten, Kitten, Kleben, Stecken, Pressen, Crimpen, Bördeln, Nieten, Rollieren, Schrauben, Klemmen...

Applikationen:

Aufgrund der besonderen Eigenschaften bietet die Keramik eine Vielfalt von Anwendungen.

Nachfolgend einige Beispiele:

- Elektrotechnik, Isolier- und Lichttechnik
- Elektronik
- Meßgeräteindustrie
- Sensorik
- Medizintechnik
- Präzisionstechnik
- Maschinen- und Vorrichtungsbau
- Chemie- und Verfahrenstechnik

Ceramic Mounting Parts Custom-designed

SUMIDA produces ceramic mounting elements according to customers' specification.

We would be pleased to develop - together with our clients - technical solutions combining quality and manufacturability resulting in optimized and low cost production.

Besides the ceramic material know how SUMIDA offers the following possibilities of a further treatment of the ceramics:

- Grinding, polishing, glazing
- Metallizing with subsequent galvanic strengthening for example with Ag, Ni, Cu, Sn, Sn/Pb, Pd, Au...
- Soldering, cementing, glueing, inserting, pressing, crimping, flanging, rivetting, rolling, screwing, clamping...

Applications:

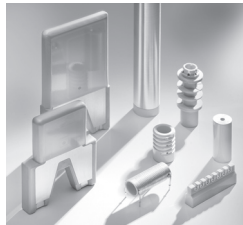
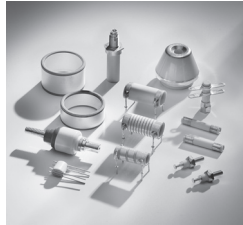
The ceramic offers a variety of applications due to its special properties.

Examples:

- Electro-technique, insulating and light technique
- Electronics
- Measuring equipment industry
- Sensor technique
- Medical technique
- Precision technology
- Engineering technologies
- Chemical engineering and processing technology

Beispiele kundenspezifischer Keramik-Produkte

Halterungen
 Stützer
 Achsen
 Lötstützpunkte
 Lötleisten
 Regler-Justierschrauben
 Keramik-Durchführungen
 - einlötlbar
 - einschraubbar
 Keramik-Rohre
 Kapazitiv-Sensorplatte
 Träger für Induktiv-Sensor
 Sensor-Aufnehmer



Examples for custom-designed Ceramic Products

Mountings
 Insulated Supports
 Axles
 Soldering Terminals
 Soldering Strips
 Control Adjusting Screws
 Ceramic Bushings
 - solderable
 - screwable
 Ceramic Tubes
 Capacitive Sensor Plate
 Support for Inductive Sensor
 Sensor Receiver

Nehmen Sie Kontakt mit uns auf - wir finden Ihre kundenspezifischen Lösungen! Nutzen Sie die mehr als 90 Jahre Erfahrung in keramischen Bauelementen!

Get into touch with us - we will find your custom-designed solutions! Take advantage from more than a 90 years' experience in ceramic components!

Piezokeramische Bauelemente
und Signalgeber
Piezoceramic Components
and Sounders

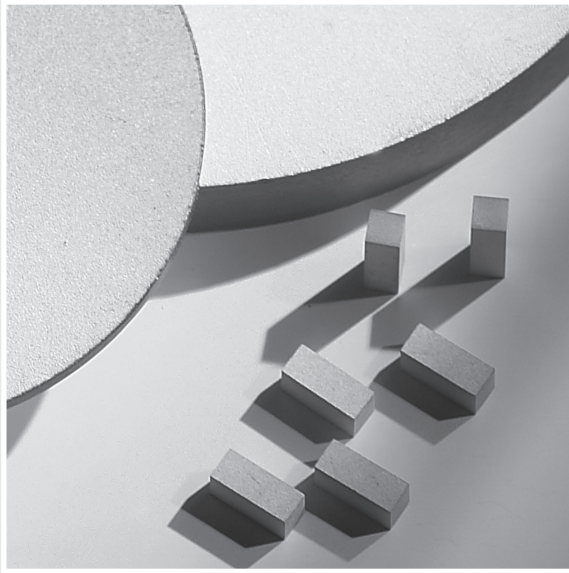


Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001



Piezokeramische Bauelemente Piezoceramic Components

Inhaltsverzeichnis / Contents

	Seite / Page
Piezokeramik - Grundlagen Piezoceramic - Basics	276
Piezokeramik Bauelemente Piezoceramic Components	280
Piezokeramische Signalgeber Piezoceramic Sounders	296

Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949 Version 3
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949 Third Edition
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001

Piezelektrizität

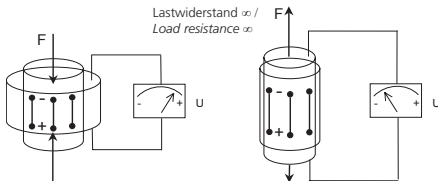
Der piezelektrische Effekt wurde bereits 1880 von den Gebrüdern Curie an natürlichen Kristallen entdeckt. Zu den damals bekannten piezelektrischen Stoffen zählten Seignette-Salz und Turmalin.

Die in den 30er Jahren des 20sten Jahrhunderts für die Herstellung von elektrischen Kondensatoren entwickelten ferroelektrischen Keramiken zeigen ebenfalls piezelektrische Eigenschaften.

Gezielte Forschung und Materialentwicklung führte zu den heutigen piezokeramischen Werkstoffen mit hohem Wirkungsgrad und Variationsmöglichkeiten der Materialparameter in weiten Bereichen.

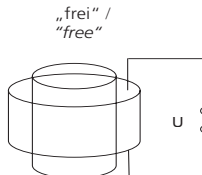
Direkter Piezeffekt

Wirkt auf einen piezelektrischen Körper eine Kraft, so entstehen durch die dielektrische Verschiebung Oberflächenladungen, und ein elektrisches Feld baut sich auf. An aufgebrachten Elektroden kann dieses Feld als elektrische Spannung abgegriffen werden. Werden die Elektroden kurzgeschlossen, gleichen sich die Oberflächenladungen in Form eines Stromes aus.



Indirekter Piezeffekt

Wirkt auf einen piezelektrischen Körper ein elektrisches Feld, so verformt er sich. Wird der Körper daran gehindert sich zu verformen, entsteht eine elastische Spannung T. Auf die Vorrichtung, die den piezelektrischen Körper an seiner Verformung hindert, wird damit eine Kraft F ausgeübt.



Piezoelectricity

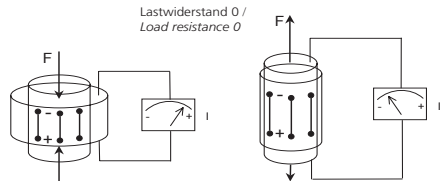
The piezoelectric effect of natural crystals was discovered by the Curie brothers in 1880. At that time Rochelle salt and tourmaline were the best known piezoelectric materials.

The ferroelectric ceramics, developed in the 1930s for the production of electrical capacitors, also show piezoelectric properties.

Concentrated research and material development led to the present highly-effective piezoceramic materials whose material parameters can be varied in a wide range and can therefore be optimally adapted to the customers requirements.

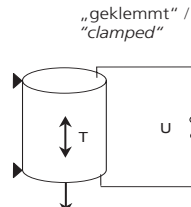
Direct Piezoelectric Effect

If a force is applied to a piezoelectric body, surface charges are induced by the dielectric displacement and therefore an electric field is built up. On applied electrodes this field can be tapped as electrical voltage. If the electrodes are shorted, the surface charges balance out by a current.

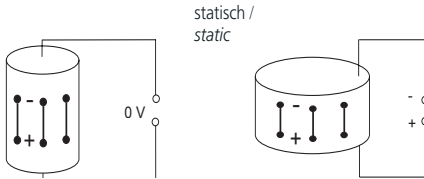


Indirect Piezoelectric Effect

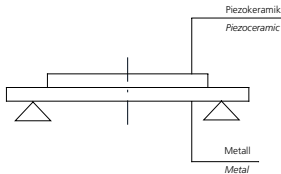
If an electric field acts on a piezoelectric body it becomes distorted. If this distortion is prevented, an elastic stress T occurs. A force F is thereby applied to the device which prevents the distortion of the piezoelectric body.



Diese Umkehrung des direkten Piezoeffektes wird als indirekter oder auch reziproker Piezoeffekt bezeichnet. In der Praxis wird der indirekte Piezoeffekt sowohl im statischen als auch im dynamischen Betrieb genutzt.



Bei gleichem Arbeitsvermögen kann durch den Verbund von Metall und Keramik die Auslenkung vergrößert werden bei gleichzeitiger Reduzierung der Kräfte.

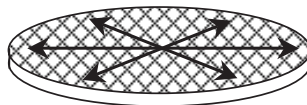


Resonanzeffekte

Jeder Körper hat eine mechanische Grundresonanz, die durch seine Geometrie festgelegt ist. Daneben treten harmonische Oberschwingungen und Resonanzen in anderen Moden auf. Dieser Effekt wird zur gezielten Bestimmung der Materialparameter genutzt.

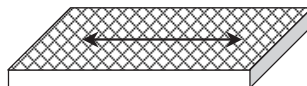
Radialresonanz einer Scheibe

Bedingung: Durchmesser $\gg$ Dicke

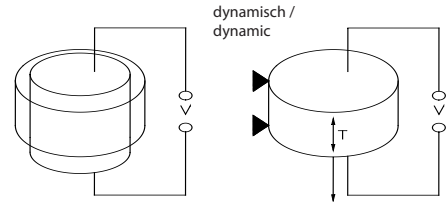


Längs- und Querresonanz eines Stabes

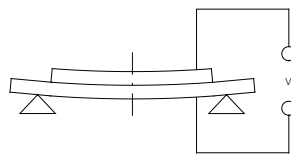
Bedingung: Länge $\gg$ Breite und Dicke



This reversal of the direct piezoelectric effect is defined as indirect or inverse piezo effect. In practice, the indirect piezo effect is used in static as well as dynamic operation.



In case of equal working conditions the deviation can be increased by the compound of metal and ceramic with simultaneous reduction of force.



Resonance Effects

Each body has a mechanical basic resonance, determined by its geometry. Moreover, harmonics and resonances in other modes are arising. This effect is used for specific determination of the material parameters.

Radial resonance of a disc

condition: diameter $\gg$ thickness

Longitudinal and transversal resonance of a bar

condition: length $\gg$ width and thickness

Piezokeramische Werkstoffe

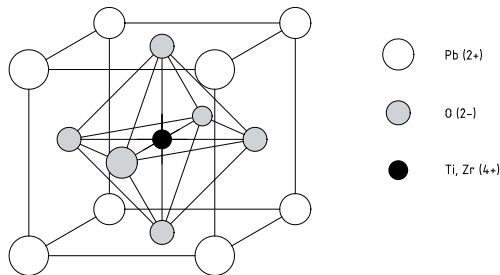
Der Übergang von den "natürlichen" piezoelektrischen Werkstoffen wie Turmalin und Quarz zu den synthetischen ferroelektrischen Keramiken entwickelte sich in den Jahren nach 1945. Aus den hochwertigen Kondensatorkeramiken auf der Basis Bariumtitanat wurden gezielt piezokeramische Werkstoffe entwickelt, deren Eigenschaften sich über einen weiten Bereich durch Variationen der Materialzusammensetzung beeinflussen lassen.

Blei-Zirkonat-Titanat

Die heutigen piezokeramischen Materialien sind meist oxidische Werkstoffe auf der Basis von Bleioxid, Zirkonoxid und Titanoxid. Zur Feinabstimmung der Materialparameter bzw. deren Stabilisierung werden unter anderem Oxide der Metalle Lithium, Magnesium, Zink, Nickel, Mangan, Niob, Antimon oder Strontium zugegeben. Durch unterschiedliche Mischungsverhältnisse der Grundstoffe, Mahldauer, Kalzination, Formgebung und Sinterung lassen sich die physikalischen Eigenschaften der resultierenden Blei-Zirkonat-Titanat-Verbindungen steuern.

Kristallstruktur und Polarisation

Den Grundaufbau von Blei-Zirkonat-Titanat zeigt die folgende Abbildung.



Die Kristallstruktur leitet sich vom Mineral Perowskit (CaTiO₃) her. Oberhalb einer bestimmten Temperatur, der Curie-Temperatur, hat das Gitter kubische Struktur, d.h. es besteht aus regelmäßig angeordneten Sauerstoffoktaedern, in deren Zentrum die Titan- bzw. Zirkonionen sitzen. Beim Unterschreiten der Curie-Temperatur ordnet sich das Gitter zu einem Gemisch rhomboedrischer und tetragonaler Kristalle um. In diesen ist das zentrale Titan bzw. Zirkonium nicht mehr im Zentrum, so dass es zu einer Ladungstrennung kommt und damit zur Ausbildung elektrischer Dipole.

Piezoceramic Materials

The change from the "natural" piezoelectric materials such as tourmaline and quartz to the synthetic, artificial ferroelectric ceramics occurred in the years following 1945. Piezoceramic materials - whose properties could be influenced over a wide range by variations of the material composition - were developed from the high-quality barium-titanate based ceramics used for capacitors.

Lead-zirconate-titanate

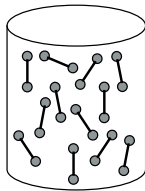
Nowadays piezoceramic materials are mostly oxide materials based on lead oxide, zirconium oxide and titanium oxide. Other metal oxides like lithium, magnesium, zinc, nickel, manganese, niobium, antimony or strontium are added for the appropriate adjustment or stabilization of the material parameters. The physical properties of the resulting lead-zirconate-titanate compound can be controlled by different composition ratios of the basic materials, by grinding duration, calcination, shaping and sintering.

Crystal structure and polarization

The figure below shows the basic structure of lead-zirconate-titanate.

The crystalline structure is derived from the mineral perovskite (CaTiO₃). Above a specific temperature, called Curie temperature, the lattice has a cubic structure, that means it consists of regularly arranged oxygen octahedra in the center of which the titanium resp. zirconium is placed. Below the Curie temperature the lattice structure reorders to a mixture of rhombohedral and tetragonal crystals in which the central titanium resp. zirconium is no longer placed in the center and so a separation of charges takes place and electrical dipoles are formed.

Die Richtungen der einzelnen Dipole sind zunächst ungeordnet in den Kristalliten verteilt, so dass die resultierende, nach außen hin messbare Polarisation des Materials Null beträgt. Erst durch einen Polarisationsprozess wird eine Piezokeramik piezoelektrisch. Das bei diesem Prozess angelegte hohe elektrische Feld bewirkt in jedem Kristall eine Ausrichtung der einzelnen Dipole annähernd in Richtung des angelegten Feldes.



Nach dem Entfernen des Feldes bleibt die eingeprägte Ausrichtung erhalten. Die Keramik ist remanent polarisiert.

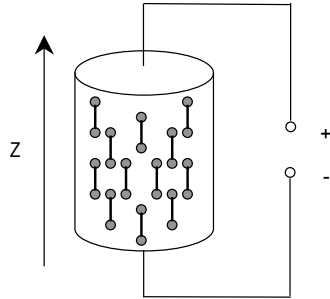
Es wird keine Gewähr übernommen, dass die angegebenen Produkte, Verfahren und Schaltungen frei von Schutzrechten Dritter sind.

Mit den Angaben werden Produkte spezifiziert, nicht Eigenschaften zugesichert.

Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Ein Nachdruck - auch auszugsweise - ist nur zulässig mit Zustimmung des Herausgebers und genauer Quellenangabe.

First the directions of the single dipoles are distributed randomly in the crystallites so that no resulting polarization can be measured. It is only after a polarization process that the piezoceramic becomes piezoelectric. The strong electric field applied during the process causes an alignment of the individual dipoles in each crystallite along the direction of the applied field.



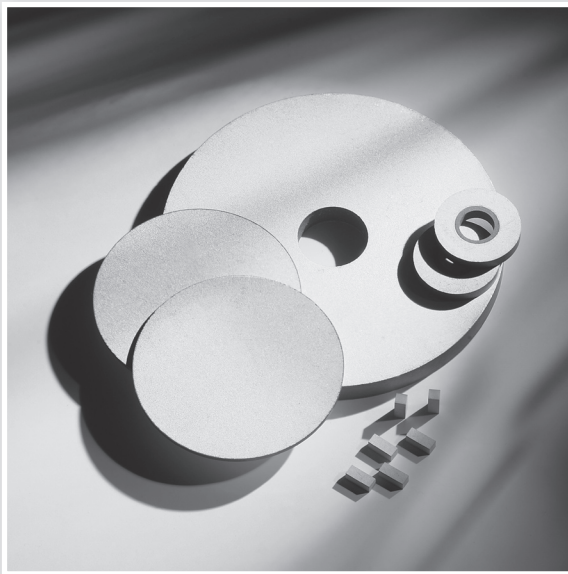
After the field has been removed the distinct alignment is maintained. The ceramic has remanent polarization.

There is no guarantee that the products, processes and circuits described are free from patent rights of third parties.

The information given in this data sheet describe the products and shall not be considered as assured characteristics. We reserve the rights for delivery availability and technical changes.

No part of this publication may be reproduced without the prior permission of the publisher - exact source must be cited.

Piezokeramik Bauelemente
Piezoceramic Components



Piezokeramik Materialien

SUMIDA Components bietet eine breite Palette von Piezokeramik für die verschiedensten Anwendungsbereiche an. Angefertigt werden piezokeramische Bauelemente gezielt nach Kundenspezifikation, aber auch Standardprodukte in Vorzugsabmessungen.

Piezoceramic Materials

SUMIDA Components offers a broad spectrum of piezoceramics for various application fields. Piezoceramic Components are manufactured according to customer specifications and also as standard products with preferred dimensions.

Technische Daten

Technical Data

Eigenschaft Property	Symbol Symbol	Einheit Unit			PZT 4D	PZT 5A	
			PKT 23	PKT 26	PKT 42	PKT 52	PKT 53
Thermische Daten Thermal Data							
Curietemperatur Curie Temperature	t_c	°C	350	300	310	310	358
Mechanische Daten Mechanical Data							
Dichte Density	ρ	10^3 kg/m^3	7,8	7,6	7,7	7,6	7,6
Steifigkeitskonstante Stiffness constant	s_{11}^E	10^{-12} Pa	-	-	13,3	13,5	-
	s_{33}^E	10^{-12} Pa	-	-	16,1	20,0	-
Güte Mechanical Quality Factor	Q_m		100	70	1200	65	75
Frequenzkonstanten Frequency Constants	N_p	m/s	2000	1960	2180	2010	2000
	N_{11}	m/s	1470	1450	1560	1560	1480
	N_{33}	m/s	2000	1980	2010	1900	1960
Poisson-Zahl Poisson Ratio	ν_e		-	-	0,35	0,35	0,34
Elektrische Daten Electrical Data							
rel. Dielektrizitätskonstante Relative Dielectric Constant	$\epsilon_{33}^T/\epsilon_0$		1050	2800	1280	1800	1800
Dielektrischer Verlustfaktor Dissipation Factor	$\tan \delta$	10^{-3}	18	20	5	16	15
Elektromechanische Daten Electromech. Data							
Kopplungsfaktoren Coupling Coefficient	k_p		0,63	0,7	0,62	0,62	0,63
	k_{31}		0,37	0,4	0,33	0,34	0,35
	k_{33}		0,66	0,75	0,71	0,71	0,71
Piezoeel. Ladungskonstante Piezoeel. Charge Constant	$-d_{31}$	10^{-12} C/N	150	290	145	170	172
	d_{33}	10^{-12} C/N	280	600	360	450	440
Piezoeel. Spannungskonstante Piezoeel. Voltage Constant	$-g_{31}$	10^{-3} Vm/N	16,1	11,7	13	11	9,1
	g_{33}	10^{-3} Vm/N	30,1	24,2	32	27	27,5

Alle angegebenen Werte sind Richtwerte!

All values given are values for orientation!

Technische Daten

Technical Data

Eigenschaft Property	Symbol Symbol	Einheit Unit	PZT 5B		PZT 5H		PZT 5J		PZT 8
			PKT 54	PKT 55	PKT 56	PKT 57	PKT 60	PKT 61	PKT 81
Thermische Daten Thermal Data									
Curietemperatur Curie Temperature	t_c	°C	310	300	250	260	250	260	320
Mechanische Daten Mechanical Data									
Dichten Density	ρ	10 ³ kg/m ³	7,6	7,6	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7
Stefrigkeitskonstante Stiffness constant	s_{11}^E	10 ⁻¹² /Pa	13,3	13,5	16,9	16,4	16,1	14,7	11,6
	s_{33}^E	10 ⁻¹² /Pa	18,2	20,0	19,6	20,0	18,9	20,0	14,1
Güte Mechanical Quality Factor	Q_m		60	65	65	100	65	110	800
Frequenzkonstanten Frequency Constants	N_p	m/s	2030	1995	1920	1980	1980	1990	2330
	N_{31}	m/s	1430	1420	1390	1450	1413	1490	1670
	N_{33}	m/s	1910	2005	2079	2000	2072	2130	2100
Poisson-Zahl Poisson Ratio	ν_E		0,35	0,39	0,34	0,34	0,33	0,34	0,33
Elektrische Daten Electrical Data									
rel. Dielektrizitätskonstante Relative Dielectric Constant	$\epsilon_{33}^T/\epsilon_0$		1950	2300	3300	3800	2750	2800	1000
Dielektrischer Verlustfaktor Dissipation Factor	$\tan \delta$	10 ⁻³	16	16	13	9	16	7	2
Elektromechanische Daten Electromech. Data									
Kopplungsfaktoren Coupling Coefficient	k_p		0,62	0,62	0,68	0,69	0,65	0,65	0,57
	k_{31}		0,34	0,35	0,40	0,40	0,36	0,34	0,34
	k_{33}		0,71	0,72	0,76	0,77	0,74	0,72	0,68
Piezoel. Ladungskonstante Piezoel. Charge Constant	$-d_{31}$	10 ⁻¹² C/N	180	210	275	280	235	210	105
	d_{33}	10 ⁻¹² C/N	430	460	630	600	540	550	280
Piezoel. Spannungskonstante Piezoel. Voltage Constant	$-g_{31}$	10 ⁻³ Vm/N	11	10	9	9	10	8	12
	g_{33}	10 ⁻³ Vm/N	25	25	21	22	22	23	31

Alle angegebenen Werte sind Richtwerte!

All values given are values for orientation!

Weitere PZT Materialien auf Anfrage.

Other PZT materials on request.

Anwendungsbeispiele

Application Examples

Anwendung Application	Materialien Materials	PZT 4D	PZT 5A	PZT 5H	PZT 8
Beschleunigungsaufnehmer / Accelerometers			X	X	
Aktuatoren / Actuators		X	X	X	
Luft-Ultraschallwandler / Ultrasonic Air Transducers			X		
Fernsteuersysteme / Remote Control Systems			X		
Zahnhygiene/Zahnmedizin / Dentistry		X			X
medizinische Ultraschalldiagnose / Diagnostic Medical Ultrasound			X	X	
Detektoren / Detectors			X	X	
Piezoelektrische Filter / Piezoelectric Filters			X		X
Elektroakustische Wandler / Electroacoustic Transducer					
Kraftaufnehmer / Force Transducers		X	X		
Zündelemente / Gas Ignitors		X	X	X	X
Tintendruckköpfe / Ink Jet Printer Heads			X	X	
Bewegungsmelder / Movement Control			X	X	
Schallempfänger / Receiving Transducers			X		
Mikrofone / Microphones			X	X	
Tonaufnehmer / Musical Pick-ups			X	X	
Unterwasserakustik / Underwater Hydrophones		X	X	X	X
Drucksensoren / Pressure Sensors		X	X	X	
Durchflussmessung / Flow Meters			X	X	
Ultraschall-Reinigung / Ultrasonic Cleaning		X			X
Ultraschall-Schweißen / Ultrasonic Welding		X			X
Ultraschall-Dispergieren / Ultrasonic Dispersion					X
Ultraschall-Zerstäuber / Ultrasonic Atomizers		X			X
Hochleistungs-Ultraschallwandler / High Power Ultrasonic Transducers		X	X		X
Transformatoren / Transformers		X			X

Piezokeramische Materialkonstanten

Thermische Daten

ϑ_c - Curietemperatur (übliche Dimension: °C)

Die Curietemperatur ist derjenige Temperaturwert, bei dem ein Phasenübergang der Kristallstruktur stattfindet (von kubisch paraelektrisch nach tetragonal ferro-elektrisch). Wird diese Temperatur überschritten, verliert die Keramik ihre piezoelektrischen Eigenschaften - sie wird depolarisiert. In der Regel liegt der Einsatztemperaturbereich bei 50 % von ϑ_c .

Mechanische Daten

ρ - Dichte (übliche Dimension: 10^3 kg/m^3)

Die spezifische Dichte ist ein Maß für die Porigkeit eines Materials.

Die vakuumgesinterte porenfreie Piezokeramik PPK erreicht bei einer Restporigkeit von < 0,2 % nahezu die theoretische Dichte der Einheitszellen der jeweiligen Gitterstruktur. In dieser Eigenschaft liegen die außerordentlich hohe piezoelektrische Aktivität, die hohen mechanischen Güten und die eng tolerierbaren Materialeigenschaften von PPK begründet.

s - Steifigkeitskonstante
(übliche Dimension: $\text{m}^2/\text{N} = 1/\text{Pa}$)

Die Steifigkeitskonstante ist das Verhältnis der relativen Längenänderung S zur mechanischen Spannung T bei konstanter elektrischer Feldstärke E.

Material Constants of Piezoceramics

Thermal data

ϑ_c - Curie temperature (usual dimension: °C)

The Curie temperature is the temperature value at which phase transition of the crystal structure occurs (from cubic para-electric to tetragonal ferro-electric). Should this temperature value be exceeded the ceramic loses its piezoelectric properties - it is depolarized. As a rule the application temperature range of Piezoceramics lies at 50 % of ϑ_c .

Mechanical data

ρ - Density (usual dimension 10^3 kg/m^3)

The specific density is a determination for the porosity of a material.

The vacuum sintered pore-free Piezoceramics PPK with a residual porosity of < 0,2 % almost reach the theoretical density of the unit cells of each lattice structure.

The extraordinarily high piezoelectric activity, the high mechanical quality and the low-toleranced material characteristics of PPK have their roots in this property.

s - Stiffness constant
(usual dimension: $\text{m}^2/\text{N} = 1/\text{Pa}$)

The stiffness constant is the ration of the relative elongation S to the mechanical tension T at a constant electrical field strength E.

$$s_{lm}^E = \frac{dS_l}{dT_m}$$

In der angloamerikanischen Literatur wird ersatzweise das Elastizitätsmodul oder Youngsche Modul Y in Form von Y_{11}^E und Y_{33}^E -Werten angegeben. Der allgemeine Zusammenhang lautet (mit ausreichender Genauigkeit):

In Anglo-American literature the modulus of elasticity or Young's modulus of elasticity Y is described in Y_{11}^E and Y_{33}^E values. The general connection is as follows (with sufficient exactness):

$$Y_{lm}^{D,E} = \frac{1}{s_{lm}^{D,E}}$$

Q_m - Mechanische Güte

Die mechanische Güte ist das Verhältnis der Längenänderungen eines schwingfähigen Körpers im Resonanzfall (dynamischer Betrieb) zum statischen Betrieb - bei gleich großer elektrischer Feldstärke.

Die mechanische Güte wird normalerweise aus der 3dB-Bandbreite der Serienresonanz bestimmt.

Q_m - Mechanical quality factor

The mechanical quality factor is the ratio of the elongations of a body, able to vibrate, in resonance (dynamic operation) and in static operation - with an identically value electrical field strength.

Usually the mechanical quality factor is determined from the 3dB-bandwidth of the series-resonance curve.

$$Q_m = \frac{\Delta f_{3dB}}{\Delta f_s}$$

N - Frequenzkonstanten (übliche Dimension: m/s)

Die Frequenzkonstanten N_1 , N_3 und N_5 entsprechen der halben Schallgeschwindigkeit in der durch die Indizes bezeichneten Schwingungsrichtung.

Die Frequenzkonstante N_p hingegen entspricht der Schallgeschwindigkeit in einer flächenförmig schwingenden Scheibe.

Die Parameter werden durch Messen der Resonanzfrequenz bestimmt:

N - Frequency constants (usual dimensions: m/s)

The frequency constants N_1 , N_3 and N_5 correspond to half the sound velocity in the oscillating direction marked by the index.

On the other hand the frequency constant N_p corresponds to the sound velocity in a laminar oscillating disc.

The parameters are determined by measuring the resonance frequency:

$$N_i = l f_i \quad N_p = d f_s$$

Elektrische Daten

$\epsilon_{11}^T / \epsilon_{01} \epsilon_{33}^T / \epsilon_{03}$ - Relative Dielektrizitätskonstanten

Die im Datenblatt angegebenen Dielektrizitätswerte sind mit einer Frequenz von 1 kHz und einer Spannung von $1 V_{eff}$ bei Raumtemperatur, unter konstantem mechanischen Druck gemessen.

Die elektrische Feldkonstante hat den Wert

Electrical Data

$\epsilon_{11}^T / \epsilon_{01} \epsilon_{33}^T / \epsilon_{03}$ - Relative dielectric constants

The dielectric values stated in the data sheet are measured at a frequency of 1 kHz with a voltage of $1 V_{eff}$ at room temperature under constant mechanical pressure.

The electrical field constant has the value

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C/Vm}$$

φ_{el} - spezifischer Widerstand (25° C)
(übliche Dimension: Ωm)

φ_{el} beschreibt den Isolationswiderstand der spezifischen Keramiken.

φ_{el} - Specific resistance (25° C)
(usual dimension: Ωm)

φ_{el} describes the insulation resistance of the specific ceramic materials.

tan δ - Dielektrischer Verlustfaktor

Der dielektrische Verlustfaktor charakterisiert die im Material auftretenden elektrischen Verluste, die bedingt sind durch die Trägheit der Umladungsprozesse im Dielektrikum. Im elektrischen Sinne bedeutet tan δ das Verhältnis der umgesetzten Verlustleistung zur durchströmten Blindleistung. Gemessen wird bei einer Frequenz von 1 kHz und mit einer Effektivspannung von 1 V.

Elektromechanische Daten

k - Koppelfaktoren

Die Koppelfaktoren sind ein Maß für das Vermögen eines Materials elektrische in mechanische Energie - und umgekehrt - umzuwandeln.

Im einzelnen bedeuten:

k_{33}	Koppelfaktor des longitudinalen Längsmodes
k_{31}	Koppelfaktor des transversalen Längsmodes
k_p	Koppelfaktor des Radialmodes
k_{15}	Koppelfaktor des Schermodes

d_{33} - Piezoelektrische Ladungskonstante

(übliche Dimension: C/N)

Die Ladungskonstante beschreibt das Verhältnis aus relativer Längenänderung S und elektrischer Feldstärke E bei konstanter mechanischer Spannung:

$$d_{im} = \frac{dS_m}{dE_i}$$

g_{33} - Piezoelektrische Spannungskonstante

(übliche Dimension: Vm/N)

Das Verhältnis von elektrischer Feldstärke E zur mechanischen Spannung T bei konstanter dielektrischer Verschiebung D wird durch die Spannungskonstante beschrieben:

$$g_{im} = \frac{dS_m}{dD_i}$$

tan δ - Dielectric dissipation factor

The dielectric dissipation factor characterizes the electrical losses which occur in the material due to the inertia of the charge exchange process in the dielectric. Electrically tan δ signifies the ratio of the converted power dissipation to the reactive power which flows through. The measurement is made at a frequency of 1 kHz and with an effective voltage of 1 V.

Electro-mechanical data

k - Coupling factor

The coupling factors reflects the capability of a material to convert electrical energy into mechanical energy and vice versa.

Individually explained:

k_{33}	coupling factor of the length mode
k_{31}	coupling factor of the transverse mode
k_p	coupling factor of the radial mode
k_{15}	coupling factor of the shear mode

d_{33} - Piezoelectric strain constant

(usual dimension: C/N)

The strain constant describes the ratio from relative elongation S and electrical field strength E at constant mechanical tension:

g_{33} - Piezoelectric voltage constant

(usual dimension: Vm/N)

The ratio of electrical field strength E to the mechanical tension T at constant dielectrical displacement D is described by the voltage constant:

Betriebsbedingungen, Einsatzgrenzen

Alterung

Wie bereits erwähnt, ist der Zustand der Polarisation nicht stabil. Um die inneren Spannungen auszugleichen, klappen immer mehr Dipole in eine günstigere Stellung zurück. Dabei wird die treibende Kraft durch die neue Ausrichtung immer kleiner, so dass es zu einem Alterungsprozess kommt, der im wesentlichen einem logarithmischen Zeitgesetz gehorcht.

$$I = I_0 \cdot e^{at}$$

I = interessierende Eigenschaft
a = Alterungskoeffizient
t = Zeit

In Abhängigkeit von der Zusammensetzung kann dieser Prozeß aber zum Stillstand kommen. Eine Erklärung dafür ist die Vorstellung, dass sich durch die Alterung ein inneres Feld ausbildet, das der Polarisation entgegengesetzt ist, wodurch der Alterungsprozeß zum Stillstand kommt.

Da die Alterung ein logarithmischer Prozeß ist, werden die elektrischen Eigenschaften frühestens 24 Stunden nach der Polarisation gemessen. Danach ist die Änderung so gering, dass sie gegenüber anderen Größen wie z.B. dem Temperaturgang vernachlässigbar sind.

Temperaturverhalten

Wie alle Ferroelektrika zeigen auch Piezokeramiken beim Curiepunkt ein Maximum der dielektrischen Werte. Daher haben Piezokeramiken im Bereich um die Betriebstemperatur einen positiven Temperaturkoeffizienten des Epsilon.

Der Kopplungsfaktor als das Verhältnis der Resonanzfrequenzen wird dabei weniger von der Temperatur beeinflusst als die Resonanzfrequenzen selber durch die thermische Expansion der Probekörper.

Da sich die kristallographische Struktur der Keramik mit der Temperatur ändert, zeigt der thermische Ausdehnungskoeffizient starke Nichtlinearitäten in einem weiten Temperaturbereich. Bei der Auslegung von Verbünden, die über einen weiten Temperaturbereich betrieben werden sollen, müssen diese Effekte berücksichtigt werden.

Operating Conditions and Limits

Ageing

As already mentioned, the state of polarization is instable. In order to balance the interior tensions more and more dipoles are turning back in a more favourable position. Thus the motive power becomes lower by the new direction so that it results in an aging process, essentially responding to a logarithmic time law.

I = interesting parameter
a = ageing coefficient
t = time

In dependance of the composition this process however may stop. An explanation for this is the idea that an internal bias field is formed by the ageing process working contrary to the polarization and therefore the ageing process is stopped.

As ageing is a logarithmic process, the electrical parameters are measured 24 hours after polarization at the earliest. After that the change is so low that it is negligible in comparison to other parameters such as e.g. the effect of temperature.

Temperature stability

As all ferroelectric materials, piezoceramics are showing a maximum of dielectric values at the Curie point. Therefore the piezoceramics have a positive temperature coefficient of the Epsilon at operating temperature.

In this case the coupling factor as a ratio of the resonance frequencies is therefore less influenced by the temperature than the resonance frequencies themselves by the thermal expansion of the bodies.

Because the cristallographic structure of the ceramic is changed by temperature, thermal expansion coefficient shows strong non-linearities in a wide temperature range. For the designs of composites which are operating in a wide temperature range these effects have to be considered.

Festigkeitsbedingte Einsatzgrenzen

Wie bei allen spröden Materialien reagiert Piezokeramik sehr empfindlich auf Belastung durch Zugspannungen. Mikrorisse, die praktisch immer an der Oberfläche vorhanden sind, begrenzen die Festigkeit. Daher muss in der Anwendung darauf geachtet werden, Zugbelastung zu vermeiden, in dem das Material z.B. vorgespannt wird. Die Druckfestigkeit ist dagegen deutlich höher. Bei Belastung auf Druck ist zu beachten, dass vor dem Erreichen der mechanischen Belastungsgrenze die Piezokeramik bereits depolarisiert werden kann (siehe dazu Depolarisations-Druck).

Betrieb bei höheren Temperaturen

Für den Betrieb von Piezokeramiken bei höheren Temperaturen sind bestimmte Grenzwerte einzuhalten. Für die meisten Materialien liegt der Einsatzbereich bei maximal der Hälfte der Curietemperatur. Oberhalb dieser Grenzen ist ein Einsatz der Piezokeramik nicht mehr sinnvoll, da ein Depolarisationsprozeß einsetzt.

Durch die Temperatureinwirkung beginnen sich die ausgerichteten Dipolmomente in der Piezokeramik wieder gleichmäßig zu verteilen - die Keramik verliert ihre piezoelektrischen Eigenschaften. Bereits das unsachgemäße Anlöten von Kontaktierungsmaterial an die Elektroden der Piezokeramik kann zur teilweisen Depolarisation der Piezo-Elemente führen.

Eine kurze Belastung mit erhöhter Temperatur ist möglich. Während des Temperaturanstiegs bildet sich ein elektrisches Feld durch den Pyro-Effekt, das so stark sein kann, dass es zu Überschlagen am Rand kommen kann. Dieses Feld unterstützt die Wirkung der Temperatur auf die Depolarisation, und daher sollten die Elektroden kurzgeschlossen werden.

Material strength-based application limits

As with all brittle materials piezoceramic is very sensitive against tensile stress. Microcracks which are always present on the surface are limiting the strength. Therefore, it must be taken into consideration in a specific application to avoid tensile stresses for example by a compressive preload to the material.

In comparison the compressive strength is much higher. When pressure stress is applied, it has to be observed that the piezoceramic can already be depolarized (see depolarization pressure) before the mechanical fracture stress has been reached.

Operation at higher temperatures

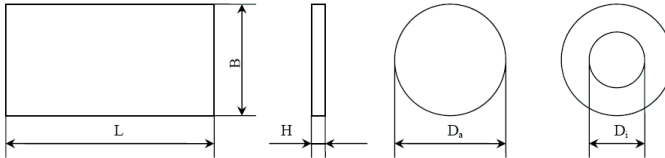
Certain limit values have to be observed for operation of piezoceramics at higher temperatures. The application range of most of the materials reaches at best half of the Curie temperature. The use of piezoceramics above these limits is no longer feasible as a depolarization process begins.

By the influence of temperature the oriented dipole moments in the piezoceramic again begin to distribute themselves evenly - the ceramic loses its piezoelectric properties. Even the appropriate soldering of the contact materials to the electrodes of the piezoceramic can lead to partial depolarization of the piezo element.

A short exposure to elevated temperatures is allowed. During the increase of temperature an electrical field is formed due to pyroelectricity which may be strong enough to cause a flashover at the edge. This field supports the dipolarization effect of temperature and therefore the electrodes ceramic should be short-cutted.

Bauformen und Abmessungen

Shapes and Dimensions



Minimale und maximale Abmessungen in mm

Minimum and maximum Dimensions in mm

	Platten Plates	Scheiben Discs	Ringe Rings
L	1 ... 153		
B	1 ... 153		
H	0,08 ... 25	0,08 ... 25	0,15 ... 25
D _a		1 ... 204	1 ... 204
D _i			0,5 ... 195

Standardtoleranzen in mm

Standard tolerance values in mm

	Platten Plates	Scheiben Discs	Ringe Rings
L / B	<13 ±0,13 13 ... <25 ±0,25 25 ... <38 ±0,38 38 ... <50 ±0,60 ≥50 ±1,00		
H	all dimensions ±0,05		
D _a		<25 ±0,25 25 ... <38 ±0,38 38 ... <50 ±0,60 ≥50 ±1,00	
D _i			<6 ±0,25 6 ... <13 ±0,38 13 ... <25 ±0,50 ≥25 ±0,60

el. Kapazität / el. Capacity C:

± 20 %

Piezoel. Ladungskonst. / Piezoel. Charge Const. d₃₃:

± 20 %

Frequenzen / Frequencies f:

± 5 % (± 0,5 % auf Anfrage / on request)

Weitere Bauformen und engere Toleranzen auf Anfrage!

Further shapes and tighter tolerances on request!

Elektroden

Ag-Elektroden

Elektroden gedruckt und eingebrannt
Schichtdicke $> 2 \mu\text{m}$
Pluspol gekennzeichnet
Umkontaktierte Elektrode möglich

Zerstäuberscheiben sind auf Anfrage mit einer zusätzlichen Schutzschicht erhältlich.

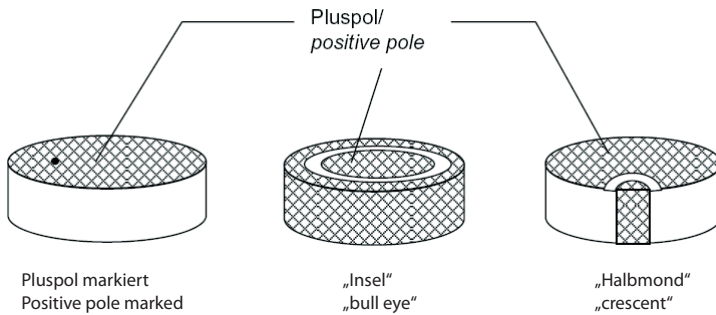
Electrodes

Ag-Electrodes

Printed and burned-in electrodes
Layer thickness $> 2 \mu\text{m}$
Positive pole marked
Wrap-around electrode possible

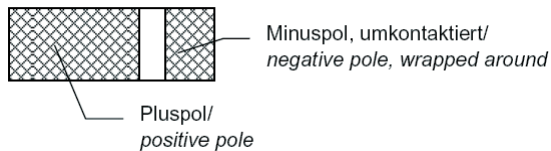
Atomizer discs are available with an additional protection layer on request.

Layoutbeispiele / Layout examples



Standard / standard

Umkontaktierung / wrap around



NiAu-Elektroden

gesputtert
auf Anfrage

NiAu-Electrodes

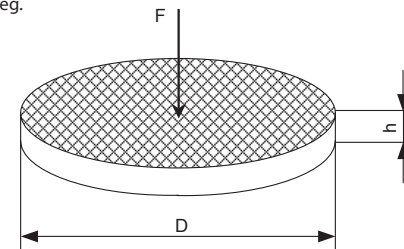
sputtered
on request

Allgemeine Anwendungen

Der piezoelektrische Effekt kann sowohl zur Umwandlung elektrischer in mechanische Energie (Aktor) als auch in entgegengesetzter Richtung (Sensor) eingesetzt werden. Nur durch die Anwendung wird bestimmt, ob ein Bauteil als Aktor oder als Sensor verwendet wird. Bei dem piezoelektrischen Effekt handelt es sich um eine Eigenschaft des Festkörpers. Dieser wird in seinen Dimensionen durch das Anlegen einer elektrischen oder mechanischen Spannung verändert, wodurch eine Änderung der jeweils anderen Größe bewirkt wird. Als spröder, mechanisch fester Werkstoff, sind die Änderungen der Dimension sehr klein. Daraus ergeben sich die typischen Eigenschaften der Piezokeramik sowohl im Betrieb als Aktor wie auch als Sensor. In den folgenden Abschnitten werden die Grundlagen zur Auslegung der Piezokeramik für einige typische Anwendungsfälle vorgestellt. Aufgrund der Vielzahl möglicher Anwendungen können hier nur die Grundzüge dargestellt werden. Durch frühzeitige Einbindung in die Entwicklung kann die für den Kunden optimale Lösung erarbeitet werden.

Sensoren

Als Sensoren wandeln Piezokeramiken Druck in ein elektrisches Signal um. Da hierbei die Keramik gegen ihre hohe Steifigkeit zusammengedrückt wird, erfolgt die Umsetzung praktisch ohne Weg.



$$Q = -d_{33} \cdot F \quad U = -g_{33} \cdot h \cdot \frac{F}{\frac{1}{4} D^2 \pi}$$

Q: erzeugte Ladung
 d_{33} : Ladungskonstante
 F: aufgebrachte Kraft
 U: erzeugte Spannung
 g_{33} : Spannungskonstante
 h: Höhe der Scheibe
 D: Durchmesser der Scheibe.

(1)

(2)

Q: created charge
 d_{33} : charging constant
 F: applied charge
 U: generated voltage
 g_{33} : voltage constant
 h: height of disc
 D: diameter of disc

Wird die Piezokeramik als Generator zur Ladungserzeugung eingesetzt, so kann die entstehende Ladung durch die Formel (1) bestimmt werden. Beispiele hierfür sind Gasanzünder oder der Sekundärteil von Transformatoren.

General Applications

The piezoelectric effect may be used as well for transformation of electrical to mechanical energy (actuator) as vice versa (sensor). Only the application determines whether the component is used as an actuator or a sensor. The piezoelectric effect is a solid state property. The dimension of a body is changed by applying electrical field or mechanical stress resulting in a change of the other parameters. As a brittle, mechanically rigid material the changes of the dimensions are very small. This results in the typical properties of the piezoceramic in operation as actuator as well as sensor. In the following the fundamentals of designing the piezoceramic for typical applications is demonstrated. Due to the variety of possible applications this can be shown in principles only. By engaging in a very early stage our material experts in customer's development an optimum solution can be reached.

Sensors

Used as a sensor, the piezoceramic transforms pressure into an electrical signal. Because the ceramic is pressed against its high stiffness, this transformation occurs practically without way.

Using the piezoceramic as a generator to create charges, this charge can be calculated by equation (1). Examples for this application are gas ignitors or the secondary side of transformers.

Bei der Anwendung als Sensor wird aber meistens nicht die Ladung direkt gemessen, sondern die Spannung, die an den Elektroden der Keramik entsteht. Für eine Rundscheibe kann diese mit der Formel (2) (siehe Seite 285) berechnet werden.

Eine Kraft von 1 N, ausgeübt auf eine Scheibe mit dem Durchmesser 10 mm und der Dicke 1 mm erzeugt eine Spannung von etwa 250 mV.

Zeitverhalten

Da die Ladung direkt proportional zu der Kraft ist, entstehen neue Ladungen nur dann, wenn sich die Kraft ändert. Eine konstante Kraft auf den Piezo bewirkt keine Änderung der Ladung.

Jede Piezokeramik ist auch ein Kondensator, so dass die entstehende Ladung an den Elektroden als Spannung abgegriffen werden kann. Bei einem unendlich hohen Isolationswiderstand würde die Spannung unendlich lange bestehen bleiben. Praktisch bewirken aber endliche Isolationswiderstände eine endliche Zeitkonstante.

In sensor applications mostly the charge is not directly monitored, but the voltage generated at the electrodes of the ceramics. This can be calculated for a round disc by equation (2) (See page 285) .

A force of 1 N applied to a disc with a diameter 10mm and a thickness 1 mm, creates a voltage of about 250 mV.

Time Behaviour

Because the charge is directly proportional to the applied force new charges are only created while the force is changing. A constant force on a piezo does not cause any change in charges.

Every piezoceramic is also a capacitor so the created charge can be taken off from the electrodes as a voltage. With an infinitely high insulating resistance, the voltage would stay for ever. But practically finite insulating resistances creates a finite time constant.

$$t = R \cdot C$$

$$U(t) = U_0 e^{-t/\tau}$$

Ein Beispiel mit typischen Zahlen soll dies verdeutlichen: Bei einer Kapazität von 10 nF und einem Widerstand von 100 M Ω ergibt sich eine Zeitkonstante τ von 1 s. Durch eine zusätzlichen Kondensator parallel zu dem Piezoelement kann diese Zeitkonstante erhöht und dadurch die untere Grenzfrequenz reduziert werden. So können auch langsamere Vorgänge erfaßt werden.

Der Einsatz piezoelektrischer Sensoren ist daher im wesentlichen auf dynamische Anwendungen beschränkt, mit einer unteren Grenzfrequenz von etwa 1 Hz.

Einsatz

Vergleicht man Piezokeramiken mit Quarzen ergeben sich deutliche Unterschiede, die das Einsatzfeld der beiden Materialien voneinander abgrenzen. Die piezoelektrische Spannungskonstante ist bei Quarz etwa doppelt so groß, d.h. die Empfindlichkeit ist ebenfalls höher. Allerdings ist die Dielektrizitätszahl von Quarz mit 4,5 sehr viel niedriger als für Piezokeramik mit 1000 bis 5000. Die erzeugte Spannung ist daher bei Piezokeramik sehr viel höher.

Piezokeramiken werden daher dann eingesetzt, wenn eine hohe Ausgangsspannung gefordert wird. Aufgrund von Alterung, Temperaturgang und Hysterese eignen sich Keramiken aber weniger zur absoluten Messung von Kräften. Bei relativen Messungen haben die Piezokeramiken den Vorteil des niedrigen Preises und der nahezu beliebigen Formbarkeit.

An example with typical figures shall make clear: With the capacitance of 10 nF and a resistor of 100 M Ω results in a time constant τ of 1 sec. By adding an extra capacitor parallel to the piezoelement the time constant can be increased and thus the limiting frequency can be lowered. Slow changes so can be monitored.

Therefore the application of piezoelectric sensor mainly is limited to dynamic applications the lower frequency limit laying at about 1 Hz.

Applications

Comparing piezoceramic to quartz significant differences cause a clear separation of the application fields of the two materials. The piezoelectric charge constant for quartz is about double that of ceramic; that means also the sensitivity is higher. On the other hand the permittivity of quartz of 4.5 is much lower than that of piezoceramic with 1000 to 5000. So the created voltage is much higher for piezoceramic.

That's why a piezoceramic is used when a high output voltage is required. Because of ageing, temperature dependence and hysteresis piezoceramics are less suitable for absolute measurement of forces. For relative measurements the piezoceramics have the advantage of low price and almost every shape produceable.

Aufgrund des hohen g_{33} hat sich aus der Palette der bei SUMIDA verfügbaren Materialien insbesondere die PPK 23 in vielen Applikationen als Material für Sensoren bewährt.

Aktoren

Beim Betrieb als Aktor wird durch den Festkörper elektrische Spannung in mechanische Deformation umgesetzt. Im statischen Betrieb werden die Elemente deutlich unterhalb ihrer Resonanzfrequenz eingesetzt.

Daneben gibt es das weite Feld der Ultraschallanwendungen, bei denen die Keramik bei ihrer Eigenresonanz betrieben wird.

Im direkten Betrieb sind die erreichbaren Dehnungen sehr klein - typisch sind 1 bis 3 ‰ bezogen auf die Länge des Aktors - bei sehr großen Kräften.

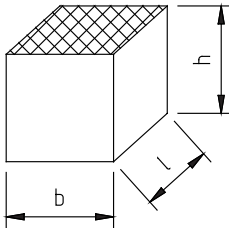
Due to its high g_{33} out of the variety of materials available at SUMIDA, the PPK 23 has been proven as a good material for sensors in many applications.

Actuators

Operated as an actuator the solid body transforms electrical voltage into mechanical deformation. In static operation the elements are driven well below their resonant frequency.

Besides that there is a wide variety of ultrasonic applications where the ceramic is driven at its resonant frequency.

In direct operation the achievable strain is very small - typically 1 to 3 ‰ referring to the length of the actuator - combined with very high forces.



$$\Delta h = d_{33} U$$

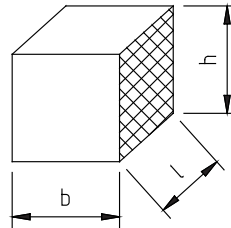
Freier Weg ohne Kraft
Free way without force

$$F_b = \frac{d_{33} l b}{s_{33}^E} U$$

Blockierkraft ohne Weg
Blocking force without way

$$f_r = \frac{N_3^D}{h}$$

Resonanzfrequenz des ungeklemmten Elements
Resonant frequency of unclamped elements



$$\Delta h = d_{31} \frac{h}{b} U$$

$$F_b = \frac{d_{31}}{s_{11}^E} l U$$

$$f_r = \frac{N_1^E}{h}$$

Die Blockierkraft F_b ist die Kraft, die ein Piezoelement ausübt, wenn der Weg null ist.

Bei der Auslegung muss berücksichtigt werden, dass die in den Tabellen angegebenen Werte das Kleinsignalverhalten wiedergeben. Bei höheren Feldstärken müssen die Nichtlinearitäten berücksichtigt werden (siehe Abschnitt Großsignalmessungen).

The blocking force F_b is defined as the force generated by the piezo element with zero displacement.

Designing must into account that the values given in tables show the behaviour with small signal values. For higher fields non-linearities must be observed (see chapter large-signal measurements).

Verbundelemente

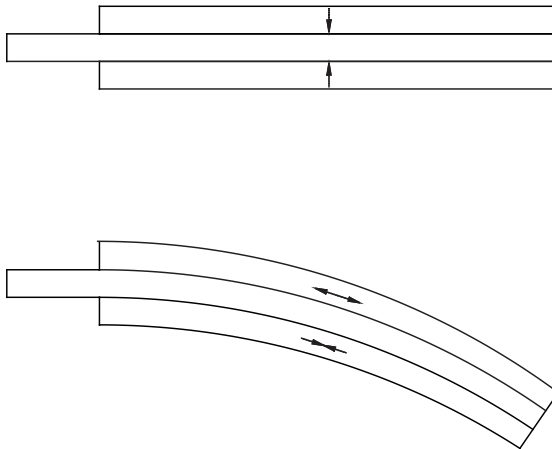
Mit einem einzelnen Element lassen sich nur sehr kleine Wege erzeugen. Daher werden oft einzelne Elemente zu sogenannten Stapeln verbunden.

Eine andere Möglichkeit zur Erhöhung des Hubes besteht darin, eine piezokeramische Platte flächig mit einem anderen Material (z.B. Metall) zu verbinden. Wird die Keramik angesteuert, so ändert sich deren Länge. Da das Metall nicht gedehnt wird, entsteht eine Schubspannung, und der Verbund biegt sich.

Composites

Only very small displacements can be achieved with a single element. So very often the single elements are assembled to so-called stacks.

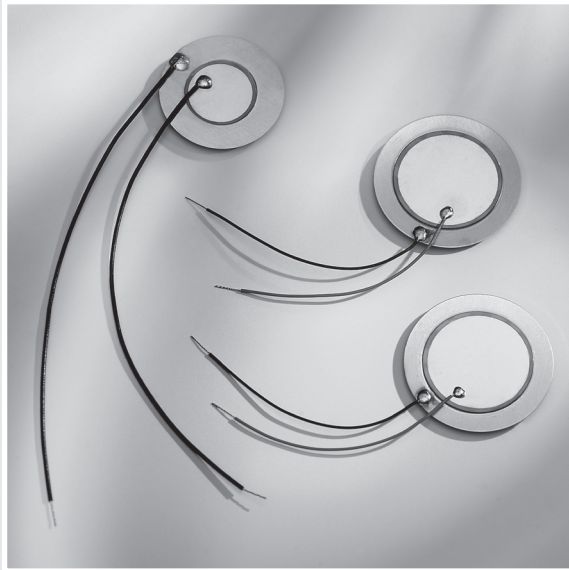
Another possibility to increase the travel is to connect a piezoceramic plate to another material (for example metal). When the ceramic is driven its length is changed. Because the metal is not expanding shear stress is created and the composite bends.



Eine weit verbreitete Anwendung dieses Prinzips sind Biegeelemente in der Form runder Scheiben, die z.B. als akustische Schallgeber eingesetzt werden.

A widely used application of this principle are bending elements in shape of round discs which are used e.g. as acoustic buzzers.

Piezokeramische Signalgeber
Piezoceramic Sounders



Allgemeines

Piezokeramische Signalgeber finden heute in nahezu allen Fällen Anwendung, in denen Geräte und Einrichtungen dem Menschen eine akustische Information mitteilen müssen. SUMIDA Components GmbH liefert piezokeramische Signalgeber als Standardbauelemente sowie in kundenspezifischer Ausführung.

Im einfachsten Fall besteht ein piezoelektrischer Signalgeber aus dem Verbund einer dünnen Piezokeramik mit einer Metallmembrane. Solche Schallgebermembrane sind das Kernstück aller Piezo-Akustikwandler. Durch Einbringen der Schallgebermembrane in ein Gehäuse werden die darin befindlichen Luftmassen mit der Membrane gekoppelt. Das eingeschlossene Luftpolster wirkt als Feder-Masse-System und erzeugt eine schwingende Luftsäule im Bereich der Resonatoröffnung.

Die Signalgeber besitzen eine breitbandige Abstrahlcharakteristik und sind für eine große Anzahl unterschiedlicher Applikationen geeignet.

Die Schalldruckwerte sind je nach Typ im Freifeld oder auf einer definierten Messplatte ermittelt. Bei der Montage innerhalb von Gehäusen und auf Leiterplatten unterschiedlicher Ausführung und Größe kann es zu akustischen Gesamtbedingungen kommen, die eine andere Frequenzcharakteristik zeigen als die von uns ermittelten Werte. Eine Optimierung unter Berücksichtigung der anwendungsspezifischen Einbaubedingungen wird dem Anwender empfohlen.

Sämtliche Signalgeber werden in montagefreundlicher Printausführung geliefert.

General Information

Today piezoceramic sounders can be used in nearly all applications where devices and equipment have to yield acoustic information. SUMIDA Components GmbH supplies piezo-ceramic sounders as standard components and also according to customers' specification.

In the simple case the piezoelectric sounder is a compound of a thin piezoceramic plate with a metal diaphragm. Such sound-transducer-membranes are the main items of all piezo-sound-transducers. By positioning a sound-transducer-membrane in a housing the enclosed air mass will be coupled with this membrane. The indoor air cushion affects such a Clip-Mass-System and excites a swinging air column in the range of the resonator hole.

The sounders have a wide-band characteristic and are therefore usable for a great variety of different applications.

The sound pressure values are measured in free-field or defined measuring boards acc. to type. Mounting in boxes and on printed boards of different types and sizes can result in acoustic conditions which show a frequency characteristic different from the values measured by us.

We recommend the customer to consider his own application in order to reach the best conditions.

All sounders are supplied in print design which can be easily mounted.

Ansteuerung von Signalgebern

Die Ansteuerung der Signalgeber kann je nach Ansteuertyp mit dem Hauptspannungsnetz oder Batterie erfolgen. SUMIDA Components GmbH bietet dabei zwei folgende Typen:

- Schallgebermembrane für selbstschwingenden Betrieb (Wechselstrom)
- Schallgebermembrane für Fremdansteuerung (Wechselstrom)
- Piezokeramik Breitbandsignalgeber für Fremdansteuerung (Wechselstrom)
- Piezokeramik Breitbandsignalgeber für selbstschwingenden Betrieb (Gleichstrom)

Die erzielbare Lautstärke, Schalldruckpegel SDP genannt, ist natürlich auch direkt abhängig von der Ansteuerspan-

Driving of sounders

Depending on the drive type the sounders may be powered from the mains or by batteries. SUMIDA Components GmbH provides two circuit designs as follows:

- Sound-transducer membranes for self drive elements (AC)
- Sound-transducer membranes for external drive elements (AC)
- Piezoceramic wideband sounders - external drive elements (AC)
- Piezoceramic wideband sounders - self drive elements (DC)

The loudness level which can be achieved - the so-called pressure level SPL - of course depends directly on the drive voltage and follows the formula:

$$\Delta SDP = 20 \log \left(\frac{U_x}{U_0} \right) \quad [dB]$$

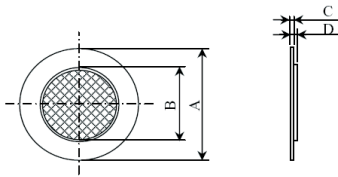
- U_0 Ansteuerspannung, für die der SDP bekannt ist (z.B. 12 Vss siehe Messdaten).
- U_x die höhere (oder niedrigere) zur Verfügung stehende Ansteuerspannung.
- ΔSDP die Änderung in dB, die der bekannte Schalldruckpegel SDP erfährt.

- U_0 the control voltage for which the SPL is known (for examples 12 Vp-p see measuring data).
- U_x the higher (or lower) drive voltage available.
- ΔSDP the change in dB, applied to the known sound pressure level SPL.

Piezokeramische Schallgeber-
membrane - für Fremdansteue-
rung (Wechselstrom)

Piezoceramic Sound-Transducer
Membranes - External Drive
Element (AC)

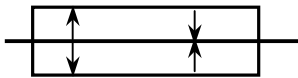
Typ Type	C [nF]	f [kHz]	Z [W]	Abmessungen Dimensions [mm]				Metallscheibe Metal Disc
				A	B	C	D	
SS 7-CA0-000				6,5	5,0	0,05	0,12	Stahl/Steel
SS 7-7AN-000	6,5	7,0	1500	6,5	5,0	0,05	0,11	Messing/Brass
SS 9-CBN-000	10,0	9,5	1200	9,0	7,0	0,05	0,11	Stahl/Steel
SS 9-7BN-000	13,0	8,6	1000	9,0	7,0	0,05	0,11	Messing/Brass
SS 11-JC0-000	14,0	10,0	400	11,0	8,0	0,10	0,17	Stahl/Steel
SS 11-JDQ-000	9,0	13,0		10,6	9,0	0,10	0,20	Stahl/Steel
SS 12-7DN-000	22,0	5,0	800	12,0	9,0	0,05	0,12	Messing/Brass
SS 12-9DP-000	14,0	7,6	600	12,0	9,0	0,10	0,19	Messing/Brass
SS 12-9DS-000	10,0	8,7	800	12,0	9,0	0,10	0,22	Messing/Brass
SS 12-ODT-000	7,5	13,5	500	12,0	9,0	0,15	0,31	Messing/Brass
SS 13-7NQ-000	9,0	6,0	500	13,0	9,5	0,05	0,15	Messing/Brass
SS 13-7DN-000	22,0	4,5	800	13,0	9,0	0,05	0,11	Messing/Brass
SS 14-ADV-000	6,0	10,0	800	14,0	9,0	0,20	0,41	Messing/Brass
SS 15-JDR-000	10,0	4,8	1200	15,0	9,0	0,10	0,22	Stahl/Steel
SS 15-9DS-000	11,0	5,0	1500	15,0	9,0	0,10	0,22	Messing/Brass
SS 15-0ET-000	11,0	8,6	600	15,0	11,0	0,15	0,31	Messing/Brass
SS 15-9FR-000	14,0	6,0	1000	15,0	11,0	0,10	0,21	Messing/Brass
SS 15-QFT-000	9,5	10,0	500	15,0	11,0	0,20	0,36	Stahl/Steel
SS 15-AFX-000	7,0	11,6	500	15,0	11,0	0,20	0,44	Messing/Brass
SS 18-9FS-000	14,0	3,6	1500	18,0	11,0	0,10	0,22	Messing/Brass
SS 18-AHV-000	15,0	8,6	500	18,0	15,0	0,20	0,41	Messing/Brass
SS 20-JGS-000	23,0	4,1	500	20,0	13,5	0,10	0,22	Stahl/Steel
SS 20-7HU-000	65,0	2,0	500	20,0	15,0	0,05	0,11	Messing/Brass
SS 20-9HP-000	35,0	3,3	400	20,0	15,0	0,10	0,19	Messing/Brass
SS 20-QHX-000	14,0	7,8	200	20,0	15,0	0,20	0,44	Stahl/Steel
SS 20-PHT-000	18,0	6,2	200	20,0	15,0	0,25	0,41	Messing/Brass
SS 20-AHX-000	14,0	6,6	250	20,0	15,0	0,20	0,44	Messing/Brass
SS 21-9HR-000	35,0	3,0	400	21,0	15,0	0,10	0,21	Messing/Brass
SS 21-AHS-000	26,0	4,1	300	21,0	15,0	0,20	0,32	Messing/Brass
SS 23-JHR-000	26,0	2,7	500	23,0	15,0	0,10	0,21	Stahl/Steel
SS 25-9JS-000	38,0	2,7	250	25,0	18,0	0,10	0,22	Messing/Brass
SS 25-AKX-000	25,0	4,8	200	25,0	20,0	0,20	0,44	Messing/Brass
SS 27-9KQ-000	50,0	2,0	500	27,0	20,0	0,10	0,22	Messing/Brass
SS 27-AKT-000	36,0	3,0	200	27,0	20,0	0,20	0,36	Messing/Brass
SS 27-BKY-000	21,0	4,4	200	27,0	20,0	0,25	0,51	Messing/Brass
SS 27-JKS-000	50,0	2,5	500	27,0	20,0	0,10	0,22	Stahl/Steel
SS 27-QKV-000	28,0	4,0	200	27,0	20,0	0,20	0,41	Stahl/Steel
SS 31-9JS-000	45,0	1,3	800	31,0	18,0	0,10	0,22	Messing/Brass
SS 31-AKY-000	24,0	2,8	500	31,0	20,0	0,20	0,46	Messing/Brass
SS 31-JKL-000	50,0	2,0	400	31,0	20,0	0,10	0,22	Stahl/Steel
SS 31-QKX-000	25,0	3,0	300	31,0	20,0	0,20	0,44	Stahl/Steel
SS 32-9KS-000	50,0	1,6	1000	32,0	20,0	0,10	0,22	Messing/Brass
SS 35-9LS-000	80,0	1,6	200	35,0	25,0	0,10	0,22	Messing/Brass
SS 35-BLX-000	42,0	2,6	250	35,0	25,0	0,25	0,49	Messing/Brass
SS 35-NLT-000	37,0	3,0	200	35,0	25,0	0,40	0,56	Messing/Brass
SS 35-QLT-000	55,0	2,3	200	35,0	25,0	0,20	0,36	Stahl/Steel
SS 35-PLW-000	30,0	2,9	300	35,0	25,0	0,25	0,49	Stahl/Steel
SS 40-ALS-000	80,0	1,6	400	40,0	25,0	0,20	0,32	Messing/Brass
SS 40-QLV-000	42,0	2,0	300	40,0	25,0	0,20	0,41	Stahl/Steel
SS 41-9LS-000	80,0	1,0	1200	41,0	25,0	0,10	0,22	Messing/Brass
SS 41-NLX-000	42,0	2,2	300	41,0	25,0	0,40	0,64	Messing/Brass
SS 41-ALX-000	40,0	4,5	250	41,0	25,0	0,20	0,44	Messing/Brass
SS 41-JLS-000	80,0	1,5	300	41,0	25,0	0,10	0,22	Stahl/Steel
SS 43-JKS-000	48,0	2,3	200	43,0	20,0	0,10	0,22	Stahl/Steel
SS 47-9LS-000	80,0	2,6	200	47,0	25,0	0,10	0,22	Messing/Brass
SS 50-ALV-000	45,0	0,8	1000	50,0	25,0	0,20	0,41	Messing/Brass
SS 50-OLS-000	80,0	2,2	300	50,0	25,0	0,15	0,27	Messing/Brass
SS 50-ALX-000	40,0	3,1	500	50,0	25,0	0,20	0,44	Messing/Brass



Die Schallgeber sind auch mit einer zweiten Keramikscheibe erhältlich.

Beim Serienbimorph ist die Polarisation in beiden Keramikscheiben entgegengesetzt; die Spannung wird an den Außenelektroden angelegt bzw. abgenommen. Diese Anordnung wird oft für Sensoren eingesetzt, da sich bei gleicher Auslenkung die abgreifbare Spannung verdoppelt im Vergleich zur Verwendung von nur einer Piezokeramikscheibe.

Beim Parallelbimorph ist die Polarisation in beiden Keramikscheiben gleichsinnig; die Auslenkung erfolgt durch eine Spannung zwischen Mittenelektrode und den Außenelektroden. Diese Anordnung wird meist für Aktuatoren zum Reduzieren der Ansteuerspannung gewählt.



Serienbimorph / serial bimorph

Bestellbezeichnung z.B.: SS 23 - JHR - 000-S

Auf Anfrage sind folgende Variationen lieferbar:

- > isolierende Schutzlackschicht auf Keramik
- > weitere Kombinationen von Metall- und Keramikscheibe
- > Anschlüsse mit Litzen AWG 30 oder AWG 28

Bestellbezeichnung für Anschlüsse z.B.:

Scheibe mit 50 mm langer Litze

SS 23 - JHR - 050

Bitte geben Sie an, ob AWG 28 oder 30 gewünscht wird.

C = Kapazität / Capacitance

f = Resonanzfrequenz / Resonant frequency

Z = Resonanzimpedanz / Resonant impedance

Isolationswiderstand /

Insulation resistance R_{is} : > 100 M Ω

Max. Betriebsspannung /

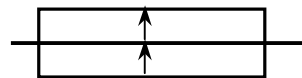
Max. operating voltage: U_{max} : 30 V_{pp}

Standard-Keramik / Standard ceramic material: PZT SA

Discs also available with second ceramic disc.

The series bimorph consists of two plates polarized in opposite directions and can be contacted at the outer electrodes. It is the preferred type for sensors, because voltage is doubled for same displacement compared to a disc with just one piezo.

The parallel bimorph consists of two plates polarized in the same direction. A parallel connection is made by contacting inner and outer electrode. That is the preferred type for actuators because the driving voltage is reduced.



Parallelbimorph / parallel bimorph

Ordering number e.g.: SS 23- Jhr - 000-P

Following variations on request:

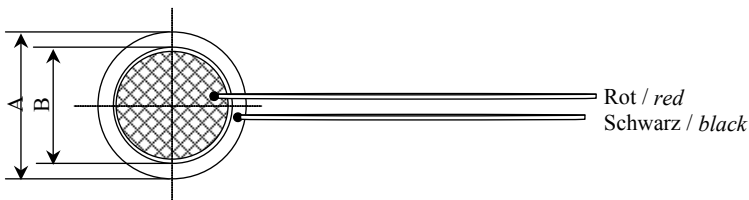
- > protective lacquer on ceramic disc
- > other combinations of metal and ceramic disc
- > terminals with wire AWG 30 or AWG 28

Ordering number for terminals e.g.:

Disc with terminal of 50 mm in length

SS 23 - JHR - 050

Please note if you wish AWG 28 or 30.



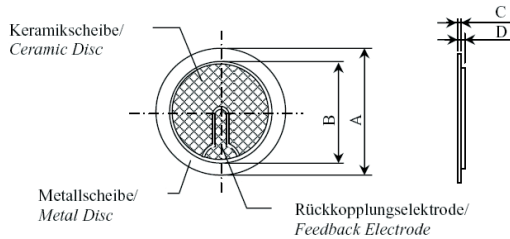
Piezokeramische Schallgeber-
membrane - für selbstschwingen-
den Betrieb (Wechselstrom)

Piezoceramic Sound-Transducer
Membranes -
Self Drive Element (AC)

Typ / Type	C ₀ [nF]	C _i [nF]	f [kHz]	Z [Ω]	Abmessungen / Dimensions [mm]				Metallscheibe / Metal Disc
					A	B	C	D	
SS 12-7DN-000-F	12	2,5	5,3	1200	12	9	0,05	0,11	Messing / Brass
SS 15-9FR-000-F	13	1,3	6	500	15	11	0,1	0,21	Messing / Brass
SS 20-9HP-000-F	30	3,5	3,3	400	20	15	0,1	0,19	Messing / Brass
SS 20-9HQ-000-F	27	3	3,6	400	20	15	0,1	0,2	Messing / Brass
SS 20-9HS-000-F	25	2,7	3,8	400	20	15	0,1	0,22	Messing / Brass
SS 20-HHS-000-F	18	2,5	4	400	20	15	0,12	0,24	Messing / Brass
SS 20-OHS-000-F	25	2,7	4,3	400	20	15	0,15	0,27	Messing / Brass
SS 21-9HP-000-F	33	3,5	3,1	500	21	15	0,1	0,19	Messing / Brass
SS 21-9HS-000-F	18	2,5	3,4	500	21	15	0,1	0,22	Messing / Brass
SS 21-OHS-000-F	25	2,7	4	400	21	15	0,15	0,27	Messing / Brass
SS 27-OKT-000-F	24	2,4	2,8	300	27	20	0,15	0,31	Messing / Brass
SS 27-OKU-000-F	30	3,1	3	300	27	20	0,15	0,32	Messing / Brass
SS 27-JKT-000-F	31	3,4	3,3	400	27	20	0,1	0,26	Stahl / Steel
SS 27-AKU-000-F	30	3	3,3	250	27	20	0,2	0,37	Messing / Brass
SS 27-AKV-000-F	24	2,7	3,6	300	27	20	0,2	0,41	Messing / Brass
SS 27-AKX-000-F	21	2,4	3,9	300	27	20	0,2	0,44	Messing / Brass
SS 27-BKY-000-F	21	2,3	4,4	300	27	20	0,25	0,51	Messing / Brass
SS 27-BKY2-000-F	16	1,9	4,4	300	27	20	0,25	0,51	Messing / Brass
SS 27-PKX-000-F	22	1,8	4,6	300	27	20	0,25	0,49	Stahl / Steel
SS 31-QKV-000-F	25	2,7	2,9	500	31	20	0,2	0,41	Stahl / Steel
SS 35-JLS-000-F	68	7,8	1,8	200	35	25	0,1	0,22	Stahl / Steel
SS 35-QLT-000-F	50	6,2	2,3	200	35	25	0,2	0,36	Stahl / Steel
SS 35-ALX-000-F	38	4,2	2,4	350	35	25	0,2	0,44	Messing / Brass
SS 35-BLZ-000-F	28	2,2	2,4	250	35	25	0,25	0,44	Messing / Brass
SS 35-BLX-000-F	40	4	2,6	250	35	25	0,25	0,49	Messing / Brass
SS 35-DLY-000-F	36	4,4	2,9	250	35	25	0,3	0,56	Messing / Brass
SS 35-ULY-000-F	32	4	3,2	200	35	25	0,3	0,56	Stahl / Steel
SS 35-WLT-000-F	35	4,2	3,4	250	35	25	0,4	0,56	Stahl / Steel
SS 41-ALX-000-F	35	4,6	1,5	800	41	25	0,2	0,44	Messing / Brass
SS 50-ALX-000-F	37	3,8	3,1	300	50	25	0,2	0,44	Messing / Brass
SS 50-QMT-000-F	75	8	1	500	50	30	0,2	0,36	Stahl / Steel
SS 50-AMV-000-F	55	6	1,1	1000	50	30	0,2	0,41	Messing / Brass

C_0 = Kapazität der Elektrode
 C_f = Kapazität der Rückkoppelelektrode
 f = Resonanzfrequenz
 Z = Resonanzimpedanz
 Isolationswiderstand R_i : > 100 M Ω
 Max. Betriebsspannung U_{max} : 30 Vpp

C_0 = Capacitance of electrode
 C_f = Capacitance of feedback electrode
 f = Resonant frequency
 Z = Resonant impedance
 Insulation resistance R_i : > 100 M Ω
 Max. operating voltage U_{max} : 30 Vpp



Auf Anfrage sind folgende Variationen lieferbar:

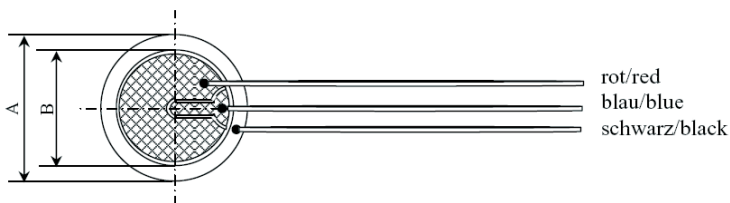
- > isolierende Schutzlackschicht auf Keramik
- > Metallscheiben mit Arretierungskerben oder -flächen
- > weitere Kombinationen von Metall- und Keramik-scheibe
- > Anschlüsse mit Litzen AWG 30

Bestellbezeichnung für Anschlüsse z.B.:
 Scheibe mit 50 mm langer Litze
 SS 23 - JHR - 050-F

Following variations on request:

- > protective lacquer on ceramic disc
- > metal disc with slot or area for adjustment
- > other combinations of metal and ceramic disc
- > terminals with wire AWG 30

Ordering number for terminals e.g.:
 Disc with terminal of 50 mm in length
 SS - 23 JHR - 050-F

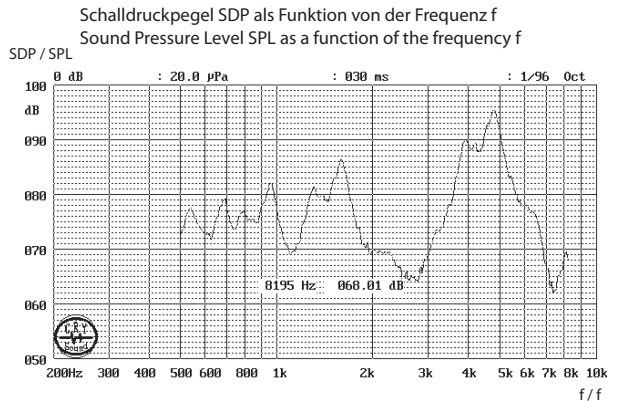
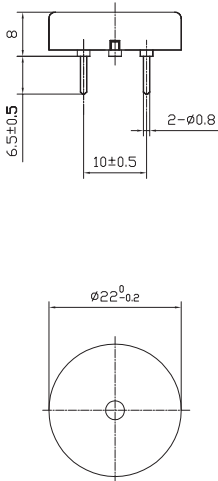


Piezokeramik-Breitband-Signalgeber

Piezoceramic Wideband Sounders

TYP PS 22-01-E

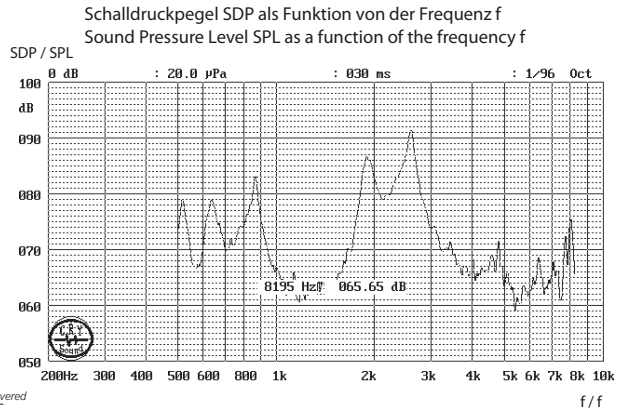
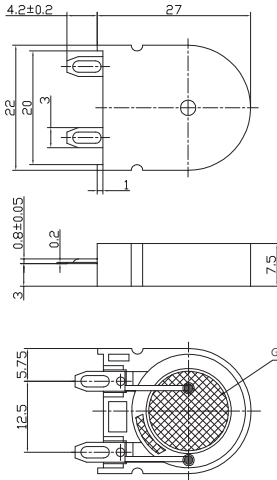
TYPE PS 22-01-E



Elektrische Bedingungen Electrical Specifications:	
Nennspannung Rated Voltage	12 Vp-p Square Wave
Max. Betriebsspannung Max. allowable Voltage	30 Vp-p Square Wave
Max. Nennstrom Max. Rated Current	3 mA at 4.0 kHz / 12 Vp-p Square Wave
Min. Schalldruckpegel Min. Sound Pressure Level	88 dB at 4.0 kHz / 12 Vp-p Square Wave / 10 cm
Kapazität bei 120 Hz Capacitance at 120 Hz	15 nF ± 30 %
Resonanzfrequenz Resonant Frequency	4.0 ± 0,5 kHz
Betriebstemperatur Operating Temperature	-20 +80 °C
Gewicht Weight	2,5 g

TYP PS 27-01-E

TYPE PS 27-01-E



Elektrische Bedingungen Electrical Specifications:	
Nennspannung Rated Voltage	3Vms Sine Wave
Max. Betriebsspannung Max. allowable Voltage	30Vp-p Square Wave
Max. Nennstrom Max. Rated Current	2 mA at 2.0 kHz / 3Vms Sine Wave
Min. Schalldruckpegel Min. Sound Pressure Level	75dB at 2.0 kHz / 3Vms Sine Wave / 10cm
Kapazität bei 120 Hz Capacitance at 120 Hz	30 nF $\pm$ 30 %
Resonanzfrequenz Resonant Frequency	2.0 $\pm$ 0,5 kHz
Betriebstemperatur Operating Temperature	-20 +80 °C
Gewicht Weight	3g

Unsere Distributoren
Our Distributors



Unsere Distributoren Our Distributors

AUSTRIA

RUTRONIK Elektronische Bauelemente Ges. m. b. H.

Durisolstraße 1
A-4600 Wels

Phone: +43 (0) 7242/4 4901
Email: rutronik_a@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

BELGIUM

Nijkerk Electronics NV

Noorderlaan 139
B-2030 Antwerpen

Phone: +32 - 3 - 544 70 66
Fax: +32 - 3 - 544 48 56
Email: ne@nijkerk.be
Website: www.nijkerk-ne.com

BEL RUSSIA

Compel JSC

Derbenevskaya st., 1
Moscow, 115114
Russia

Phone: +7 - 495 - 995 09 01
Email: msk@compel.ru
Website: www.compel.ru

BULGARIA

CODICO

Mladost 2, bl. 242, ent. 4, fl. 2, ap. 3,
1799 Sofia
Bulgaria

Phone: +359 2 4224174
Email: martin.kolev@codico.com
Website: <http://www.codico.com>

AUSTRIA

CODICO

Zwingenstrasse 6-8
A-2380 Perchtoldsdorf

Phone: +43 (0) 186 305-0
Email: office@codico.com
Website: www.codico.com

BELGIUM

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Keppekouter 1, Ninovesteenweg 198
B - 9320 Erembodegem-Aaslst

Phone: +32 - 60 65 90
Email: rutronik_b@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

BEL RUSSIA

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Building 3, Office 403
Leningradskoje Chaussee
125171 Moscow
Russia

Phone: +7 - 495 - 786 28 02
Email: rutronik_ru@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

BULGARIA

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Bldv. Nikola Vapzarov 35
Business centre „Lozenetz“
1407 Sofia
Bulgaria

Phone: +35 92 974 86 46
Email: rutronik_bg@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

Unsere Distributoren Our Distributors

CZECH REPUBLIC

RUTRONIK CZ, s.r.o.

Papirenska 1
160 00 Praha 6
Czech Republic

Phone: +420 233 343 120
Email: rutronik_cz@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

DENMARK

Jørgensen & Co. A/S

Præstemarksvej 8
P.O. Box 348
DK - 4000 Roskilde

Phone: +45 - 46 75 63 22
Fax: +45 - 46 75 61 40
Email: contact@h-jorgensen.dk
Website: www.h-jorgensen.dk

FINLAND

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Kirkonkyläntie 3
FN - 00700 Helsinki

Phone: +358 - 9 - 32 91 22 00
Email: sales_finland@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

FRANCE

RUTRONIK S.A.S.

6, Mail de l'Europe
78170 La Celle St Cloud
France

Phone: +33 (0) 1/30 08 33 00
Email: rutronik_sas@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

CZECH REPUBLIC

CODICO

Hüttlova 871
54101 Trutnov
Czech Republic

Phone: +420 499 82 80 88
Email: jiri.subrt@codico.com
Website: <http://www.codico.com>

DENMARK

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Herstedøstervej 27-29
DK - 2620 Albertslund

Phone: +45 - 7020 1963
Email: rutronik_dk@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

FINLAND

T&G Sarkkinen Oy (D)

Hirsalantie 11
FIN - 02420 Jorvas

Phone: +358 - 20 - 793 97 50
Fax: +358 - 20 - 793 97 69
Email: sales@tgsarkkinen.fi
Website: www.sarkkinen.fi

FRANCE

Yellozcomponents

4, rue de Mayotte / Z.A. de Courtaboeuf
91940 Les Ulis
France

Phone: +33 (0) 555 18 20 53
Email: mboussahaba@yellozgroup.com
Website: www.yellozgroup.com

Unsere Distributoren Our Distributors

GERMANY

Alfatec GmbH & Co KG

Meckenloher Strasse 11
D - 91126 Rednitzhembach

Phone: +49(0)9122 97 96 0
Email: info@alfatec.de
Website: www.alfatec.de

GERMANY

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Industriestrasse 2
D - 75228 Ispringen

Phone: +49 (0) 7231/801-0
Email: rutronik@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

HUNGARY

CODICO

Zwingenstrasse 6-8
2380 Perchtoldsdorf
Austria

Phone: +43 1 86 305 - 124
Email: arnold.geitzenauer@codico.com
Website: <http://www.codico.com>

ITALY

RUTRONIK Italia S.r.l.

Via Caldera 21, Centro Dir. S. Siro
I-20153 Milano

Phone: +39 - 02 - 40 951 1
Email: rutronik_MI@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

GERMANY

CODICO

Zwingenstrasse 6-8
A - 2380 Perchtoldsdorf

Phone: +43 (0) 186 305-0
Email: office@codico.com
Website: www.codico.com

HUNGARY

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Magyarorszag Kft. Fehervari ut 89-95
1119 Budapest
Hungary

Phone: +36 (0) 1/371 06 66
Email: rutronik_h@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

ISRAEL

VECSYS Ltd.

45th Hamelacha Street, Poleg Industrial Zone
42505 Netanya
Israel

Phone: +972 - 9 - 836 07 00
Email: udi@vecsystnet.com
Website: www.vecsystnet.com

LUXEMBOURG

Nijkerk Electronics NV

Noorderlaan 139
B - 2030 Antwerpen

Phone: +32 - 3 - 544 70 66
Fax: +32 - 3 - 544 48 56
Email: ne@nijkerk.be
Website: www.nijkerk-ne.com

Unsere Distributoren Our Distributors

LUXEMBOURG

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Keppekouter 1, Ninovesteenweg 198
B - 9320 Erembodegem-Aaslst

Phone: +32 - 60 65 90
Email: rutronik_b@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

NETHERLANDS

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Papland 4a
NL - 4206 CL Gorinchem

Phone: +31 - 183 - 64 60 50
Email: rutronik_nl@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

NORWAY

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Olaf Helsets vei 6
0694 Oslo
Norway

Phone: +47 22 76 79 20
Email: sales_norway@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

NETHERLANDS

Nijkerk Electronics BV

Tommaso Albinonistraat 9
NL-1083 HM Amsterdam

Phone: +31 - 20 - 504 14 24
Fax: +31 - 20 - 642 39 48
Email: ne@nijkerk.nl
Website: www.nijkerk-ne.com

NORWAY

Comptronic AB

Stormbyvägen 2-4
16329 Spanga
Sweden

Phone: +46 - 8 - 56 47 06 40
Email: info@comptronic.se
Website: www.comptronic.se

POLAND

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

ul. Bojkowska 37
PL - 44 101 Gliwice

Phone: +48 - 32 - 461 20 00
Email: rutronik_pl@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

Unsere Distributoren Our Distributors

POLAND

MASTERS Sp. z o.o.

ul. Objazdowa 5B
PL - 83-010 Straszyn

Phone: +48 - 58 - 691 06 91
Email: masters@masters.com.pl
Website: www.masters.com.pl

PORTUGAL

RC Microelectronica, S.A.

Francesc Moragas 72, nave 3
ES - 08907 L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona)

Phone: +34 - 93 - 260 21 66
Fax: +34 - 93 - 338 36 02
Email: ventas@rcmicro.es
Website: www.rcmicro.es

ROMANIA

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Dr. T. Grigore Popa Str. No. 81
300291 Timisoara
Romania

Phone: +40 25 64 01 240
Email: rutronik_ro@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

RUSSIA

Compel JSC

Derbenevskaya st., 1
Moscow, 115114
Russia

Phone: +7 - 495 - 995 09 01
Email: msk@compel.ru
Website: www.compel.ru

PORTUGAL

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Avenida General Humberto Delgado,
Porta 8, 1º Andar, Sala R
PT - 4760-012 Vila Nova de Famalicao

Phone: +35 - 1 - 252 31 23 37
Email: nadia_carlino@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

ROMANIA

CODICO

Str. Amiral I. Murgescu Nr. 1
021753 Bukarest
Romania

Phone: +40 21 250 99 44
Email: nicodin.turdeanu@codico.com
Website: <http://www.codico.com>

RUSSIA

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Building 3, Office 403
Leningradskoje Chaussee
125171 Moscow
Russia

Phone: +7 (495) 786 28 02
Email: rutronik_ru@rutronik.com
Website: www.compel.ru

SLOVAKIA

CODICO

Zwingenstrasse 6-8
2380 Perchtoldsdorf
Austria

Phone: +43 1 86 305 - 124
Email: arnold.geitzenauer@codico.com
Website: www.codico.com

Unsere Distributoren Our Distributors

SLOVAKIA

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Lazovna 11
97401 Banska Bystrica
Slovakia

Phone: +421 (0) 48-47 223-00
Email: rutronik_sk@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

SLOVENIA

CODICO

Celovska c.150
1000 Ljubljana
Slovenia

Phone: +386 1 515 57 10
Email: borut.jamsek@codico.com
Website: <http://www.codico.com>

SPAIN

R.C. Microelectronica, S.A.

Francesc Moragas 72, nave 3
ES - 08907 L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona)

Phone: +34 - 93 - 26 02 166
Fax: +34 - 93 - 33 83 602
Email: ventas@rcmicro.es
Website: www.rcmicro.es

SWEDEN

RUTRONIK Nordic AB

Kista Science Tower, Färögatan 33
16451 Kista
Sweden

Phone: +46 8 505 54900
Email: sales_sweden@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

SLOVENIA

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Motnica 5
1236 Trzin
Slovenia

Phone: +386 1 561 09-80
Email: rutronik_si@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

SPAIN

RUTRONIK ESPAÑA S.L.

Ctra. Canillas 134 -1a Planta
ES - 28043 Madrid

Phone: +34 - 91 - 300 55 28
Email: rutronik_madrid@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

SWEDEN

Comptronic AB

Stormbyvägen 2-4
16329 Spanga
Sweden

Phone: +46 - 8 - 56 47 06 40
Email: info@comptronic.se
Website: www.comptronic.se

SWITZERLAND

Sicovend AG

Alte Poststrasse 1
8310 Kempthal
Switzerland

Phone: +41 52 354 8080
Email: info@sicovend.ch
Web: www.sicovend.ch

Unsere Distributoren Our Distributors

SWITZERLAND

RUTRONIK Elektronische Bauelemente AG

Hölziwisenstrasse 5
8604 Volketswil
Switzerland

Phone: +41 (0) 44/947 37 37
Email: rutronik_ch@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

UKRAINE

Compel JSC

Derbenevskaya st., 1
Moscow, 115114
Russia

Phone: +7 - 495 - 995 09 01
Email: msk@compel.ru
Website: www.compel.ru

United Kingdom

RUTRONIK UK Ltd.

Blackburn Road, Egerton
Dunscar House, Deakins B
BL7 9RP Bolton, Lancashire
United Kingdom

Phone: +44 1204 602200
Email: rutronik_uk@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

TURKEY

Elektro Elektronik San. ve Tic A.S

Burhaniye Mahallesi Bahceler Sokak No:10
Beylerbeyi 34676 Uskudar / Istanbul
Turkey

Phone: +90 216 557 6700
Email: bulent@elektro.com.tr
Website: www.elektro.com.tr

UKRAINE

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Building 3, Office 403
Leningradskoje Chaussee
125171 Moscow
Russia

Phone: +7 (495) 786 28 02
Email: rutronik_ru@rutronik.com
Website: www.rutronik.com

Mit den Angaben dieses Katalogs werden die Produkte spezifiziert, nicht Eigenschaften zugesichert.

Die Produkte müssen der bildlichen Darstellung nicht entsprechen, nur die angegebenen Maße sind einzuhalten.

Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Sonderausführungen auf Anfrage!

The information given in this catalogue describes the products and does not warrant characteristics.

The products do not have to correspond to the graphic presentation, only the stated dimensions have to be kept.

We reserve the rights to change delivery schedule, availability and technical parameters.

Special design on request.