

Keramik-Rohr-Trimmer-Kondensatoren
Ceramic Tubular Trimmer Capacitors

RoHS
compliant



Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949:2009
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001:2009
ISO 50001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949:2009
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001:2009
ISO 50001

Keramik-Rohr-Trimmer-Kondensatoren *Ceramic Tubular Trimmer Capacitors*

Inhaltsverzeichnis / *Contents*

	Seite / Page
Allgemeine Informationen <i>General Information</i>	224
Keramik-Rohrtrimmer-Kondensatoren mit Metallspindel für gedruckte Schaltungen <i>Ceramic Tubular Trimmer Capacitors with Metal Spindle for PCB Mounting</i>	229
Keramik-Rohrtrimmer-Kondensatoren mit Metallspindel für zentrale Lötbefestigung <i>Standard Tubular Trimmer Capacitors with Metal Spindle for Central Solder Mounting</i>	236

Zertifiziertes QM-System:
ISO/TS 16949:2009
ISO 9001:2008

Zertifiziertes UM-System:
ISO 14001:2009
ISO 50001

Certified QM-System:
ISO/TS 16949:2009
ISO 9001:2008

Certified EM-System:
ISO 14001:2009
ISO 50001

Keramik-Rohr-Trimmer- Kondensatoren 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!

Ceramic Tubular Trimmer Capacitors Standards

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

Further specifications: MIL-STD-202.

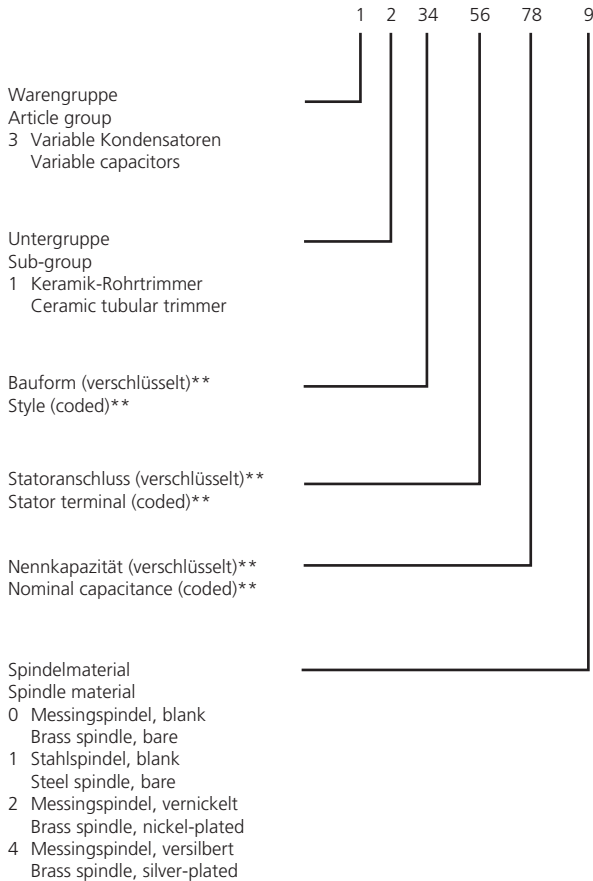
Further technical information on request!

Bestell-Nummernschlüssel für variable Kondensatoren

Ordering Number Code for variable Capacitors

Die Bestellnummer unserer keramischen Rohrtrimmer wird nach folgendem Schema verschlüsselt:

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



** siehe Datenblätter / see data sheets

Keramik-Rohr-Trimmer-Kondensatoren

Allgemeine Informationen

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°.

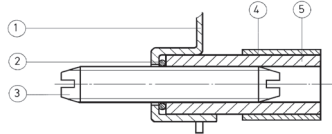
Aufgrund ihres einfachen und stabilen Aufbaus sind diese Trimmer frei von jeglichem Mikrophonieeffekt.

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 Stahlschindel 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)



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

Auf einem keramischen Rohr mit definierter Dielektrizitätskonstante ist auf einer Seite die Statorelektrode aufgebracht. Als Abstimmeelement 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.

Ceramic Tubular Trimmer Capacitors

General Information

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

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.

Keramik-Rohr-Trimmer- Kondensatoren Spindelausführungen

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

Ceramic Tubular Trimmer Capacitors 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. Abstimmslot / Adjustment slot
2. Metallspindel / Metal spindle

a) Spindel aus Messing

Messing hat einen Ausdehnungskoeffizienten von $18 \times 10^{-6}/K$, während das Keramikrohr einen Ausdehnungskoeffizienten von $6 - 8 \times 10^{-6}/K$ 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 $8 \times 10^{-6}/K$ 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.

a) Brass spindle

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

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 $8 \times 10^{-6}/K$ 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.

Keramik-Rohr-Trimmer- Kondensatoren 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
- Industrielektronik

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....

Ceramic Tubular Trimmer Capacitors 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 $< 10\mu\text{m}$, guaran-teeing a high stability at high frequencies. This concerns all part numbers 310....

Cost-Reduced Version

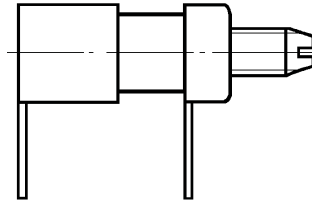
For certain applications where stability and high frequencies are of minor importance, SUMIDA created - for some popular parts - a version without this costly process and so the trimmer can be manufactured at a more reasonable price. This concerns all part numbers 316....

Keramik-Rohrtrimmer-Kondensatoren mit Metallspindel für gedruckte Schaltungen

Mit metallischen Anschlussarmaturen im Raster, für den Abgleich senkrecht oder parallel zur Leiterplattenebene.

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_c -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_c values due to exact spindle 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 vibrations

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

**Keramik-Rohrtrimmer-
Kondensatoren 250 V_{DC}
Baureihe 3101**

Ausführung für gedruckte Schaltungen im Rastermaß.
Frequenzbereich bis 250 MHz

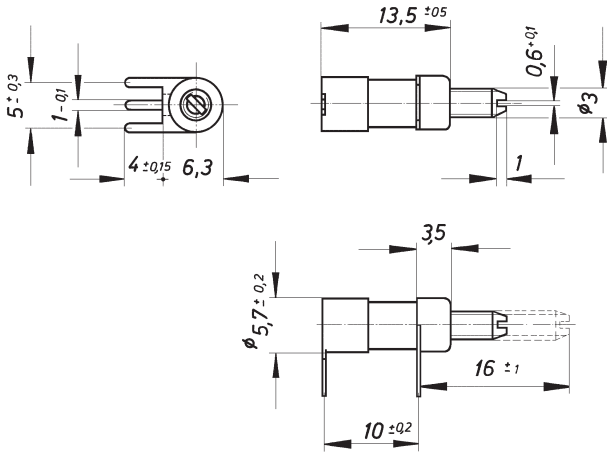
Lieferbar mit Messing- oder Stahlspindel
(bitte Bestellnummer beachten)

**Ceramic Tubular Trimmer
Capacitors 250 V_{DC}
Series 3101**

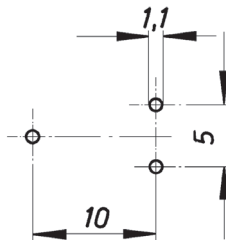
Model for printed boards with defined lead space.
Frequency range up to 250 MHz

Available with brass or steel spindle
(please note the order number)

311 609 ..



Montagebohrungen / Mounting holes



**Keramik-Rohrtrimmer-
Kondensatoren 250 V_{DC}
Baureihe 3101**

**Ceramic Tubular Trimmer
Capacitors 250 V_{DC}
Series 3101**

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 tan δ (1 MHz) / Dissipation factor tan δ (1 MHz)	≤ 2 × 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	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 [pF]	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	Stahl / steel
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

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

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

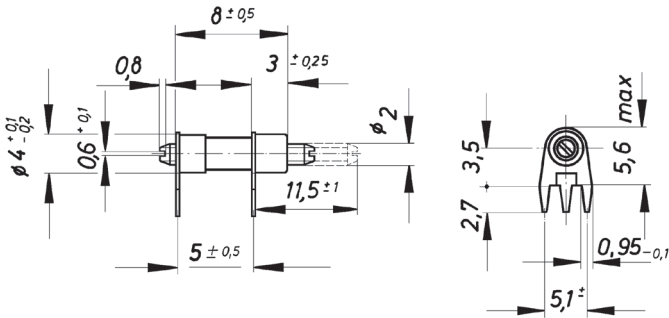
Ausführung für gedruckte Schaltungen im Rastermaß.

Model for printed boards with defined lead space.

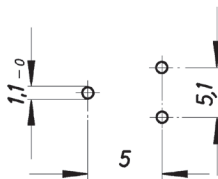
Lieferbar mit Messing- oder Stahlspindel
(bitte Bestellnummer beachten)

*Available with brass or steel spindle
(please note the order number)*

311 908 ...



Montagebohrungen / *Mounting holes*



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

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

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 tan δ (1 MHz) / Dissipation factor tan δ (1 MHz)	≤ 2 x 10 ⁻³
Isolationswiderstand / Insulation resistance	R _{ig} ≥ 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	0,3 ... 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 [pF]	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 (n±1) x 360°	Bestell-Nr.: Ordering no.: 311908 ...	
	Spindel / Spindle			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
1,0/5,0	+250 ±200	-100 ±100	3,5	210	211

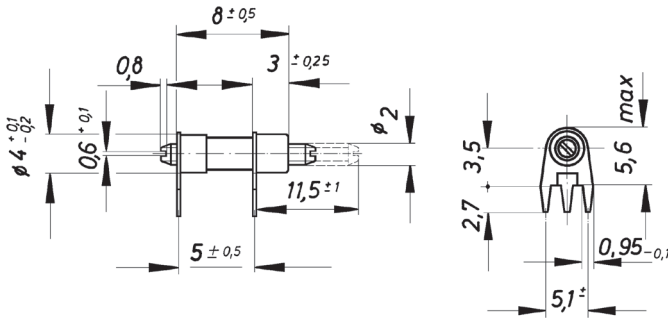
**Kostenreduzierte Version
Keramik-Miniatur-Rohrtrimmer-
Kondensatoren 160 V_{DC}
Baureihe 3103**

**Cost-reduced version
Ceramic miniature tubular trimmer-
Capacitors 160 V_{DC}
Series 3103**

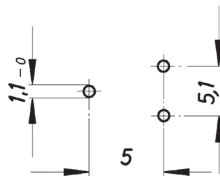
Miniatur-Rohrtrimmer für gedruckte Schaltungen im Rastermaß

Miniature tubular trimmer for printed boards with defined lead space.

316 908 ...



Montagebohrungen / Mounting holes



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

**Cost-reduced Version
Ceramic Miniature Tubular Trimmer-
Capacitors 160 V_{DC}
Series 3103**

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 tan δ (1 MHz) / Dissipation factor tan δ (1 MHz)	≤ 2 × 10 ⁻³
Isolationswiderstand / Insulation resistance	R _s ≥ 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	0,3 ... 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

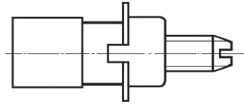
Nennkapazität bei 1 MHz Rated cap. at 1 MHz [pF]	T _k des Trimmers in 10 ⁻⁶ /K (1MHz, 20 ... 85 °C) T _c of trimmer in 10 ⁻⁶ /K (1MHz, 20 ... 85 °C)		Drehwinkel Rotation angle	Bestell-Nr.: Ordering no.:	
	Spindel / Spindle			316908 ...	
	Messing / brass	Stahl / steel	(n±1) x 360°	Messing / brass	Stahl / 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
1,0/5,0	+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 vibrations

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

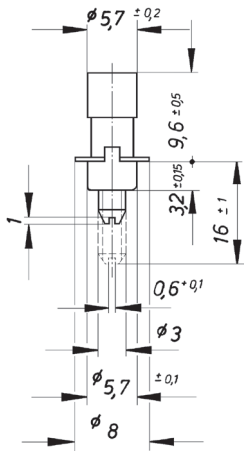
In polyfoam packing

**Keramik-Rohrtrimmer-
Kondensatoren 250 V_{DC}
Baureihe 3101**

Ausführung für zentrale Lötbefestigung.
Frequenzbereich bis 250 MHz.

Lieferbar mit Messing- oder Stahlspindel
(bitte Bestellnummer beachten)

310 601 ...



**Ceramic Tubular Trimmer
Capacitors 250 V_{DC}
Series 3101**

Model for central solder mounting.
Frequency range up to 250 MHz.

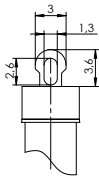
Available with brass or steel spindle
(please note the order number)

Montagebohrung / Mounting hole



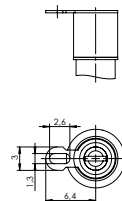
Auch mit folgenden Statoranschlüssen lieferbar:

310 602 ...



Also available with stator terminals:

310 604 ...



**Keramik-Rohrtrimmer-
Kondensatoren 250 V_{DC}
Baureihe 3101**

**Ceramic Tubular Trimmer
Capacitors 250 V_{DC}
Series 3101**

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 tan δ (1 MHz) / Dissipation factor tan δ (1 MHz)	≤ 2 x 10 ⁻³
Isolationswiderstand / Insulation resistance	R _s ≥ 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 [pF]	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			310601 ... 310602 ... 310604 ...	
	Messing / brass	Stahl / steel	(n±1) x 360°	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

Keramik-Rohrtrimmer- Kondensatoren 250 V_{DC} Baureihe 3102

Ausführung für zentrale Lötbefestigung.
Frequenzbereich bis 800 MHz.

Lieferbar mit Stahlspindel oder hartglanzvernickelter Messing-
spindel (bitte Bestellnummer beachten).

Bauart Nr. 3110
Oberflächenveredelte, tiefgezogene Rotorkappe.

Bauart Nr. 3112
Oberflächenveredelte, gedrehte Rotorkappe aus Messing.

Ceramic Tubular Trimmer Capacitors 250 V_{DC} Series 3102

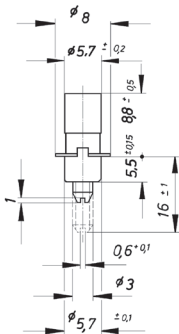
Model for central solder mounting.
Frequency range up to 800 MHz.

Available with steel spindle or hard-gloss nickel-plated brass
spindle (please pay attention to ordering no.)

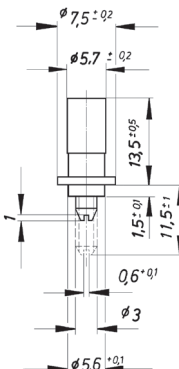
Type No. 3110
Surface-plated, pressed rotor cap.

Type No. 3112
Surface-plated, machined rotor cap of brass.

311 001 ...

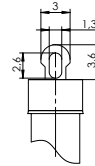


311 201 ...

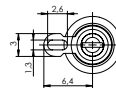


Auch mit folgenden Statoranschlüssen lieferbar /
Also available with the following stator terminals:

31..02 ...



31..04 ...



Montagebohrung / Mounting hole



**Keramik-Rohrtrimmer-
Kondensatoren 250 V_{DC}
Baureihe 3102**

**Ceramic Tubular Trimmer
Capacitors 250 V_{DC}
Series 3102**

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 tan δ (1 MHz) / Dissipation factor tan δ (1 MHz)	≤ 2 × 10 ⁻³
Isolationswiderstand / Insulation resistance	R _s ≥ 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 [pF]	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			Messing / brass	Stahl / steel
	Messing / brass	Stahl / steel	(n±1) x 360°	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

**Keramik-Rohrtrimmer-
Kondensatoren 250 V_{DC}
Baureihe 3102**

Ausführung für zentrale Lötbefestigung.
Frequenzbereich bis 800 MHz.

Bauart Nr. 3160
Oberflächenveredelte, tiefgezogene Rotorkappe.

Bauart Nr. 3162
Oberflächenveredelte, gedrehte Rotorkappe aus Mes-
sing.

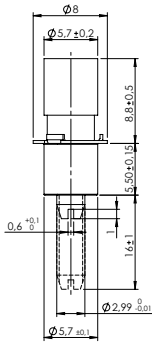
**Ceramic Tubular Trimmer
Capacitors 250 V_{DC}
Series 3102**

Model for central solder mounting.
Frequency range up to 800 MHz.

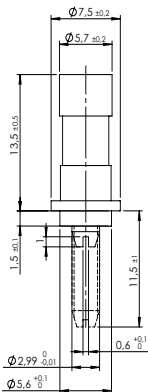
Type No. 3160
Surface-plated, pressed rotor cap.

Type No. 3162
Surface-plated, machined rotor cap of brass.

316 001 ...

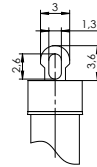


316 201 ...

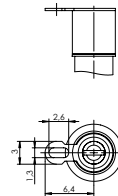


Auch mit folgenden Statoranschlüssen lieferbar /
Also available with the following stator terminals:

31..02 ...



31..04 ...



Montagebohrung / Mounting hole



**Kostenreduzierte Version
Keramik-Rohrtrimmer-
Kondensatoren 250 V_{DC}
Baureihe 3102**

**Cost-reduced Version
Ceramic Tubular Trimmer
Capacitors 250 V_{DC}
Series 3102**

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)	- 10 % + 50 %
Verlustfaktor tan δ (1 MHz) / Dissipation factor tan δ (1 MHz)	≤ 2 × 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 [pF]	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		316001 ... 316201 ... 31 .. 02 ... 31 .. 04 ...
	Messing / brass	(n±1) × 360°	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

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

**Ceramic Miniature Tubular Trimmer
Capacitors 160 V_{DC}
Series 3103**

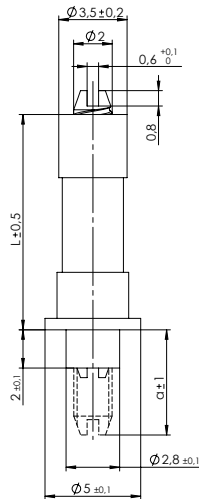
Miniatur-Rohrtrimmer für zentrale Lötbefestigung.
Direkt einlötlbar in Chassis oder gedruckte Schaltungen.

*Miniature tubular trimmer for central solder mounting.
Directly solderable in chassis or printed boards.*

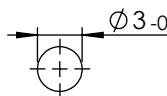
Lieferbar mit Messing- oder Stahlspindel (bitte Bestellnummer beachten)..

Available with brass or steel spindle (please pay attention to ordering no.)

311801 ..



Montagebohrung / Mounting hole



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

**Ceramic Miniature Tubular Trimmer
Capacitors 160 V_{DC}
Series 3103**

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 tan δ (1 MHz) / Dissipation factor tan δ (1 MHz)	≤ 2 × 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	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 [pF]	T _k des Trimmers in 10 ⁻⁶ /K (1MHz, 20 ... 85° C) T _c of trimmer in 10 ⁻⁶ /K (1MHz, 20 ... 85° C)		Bauhöhe Constr. height		Drehwinkel Rotation angle (n±1) x 360°	Bestell-Nr.: Ordering no.: 311801 ...	
	Spindel / Spindle		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