

Übersicht

SRT Widerstands-Serien

CHx-Series thick film Resistors with PtAg-terminals (CHR, CHS, CHM, CHK, CHP, CRB)

- RohS-konform
- Non-magnetic resistors
- Thick film termination
for soldering and conductive glueing– (Silver Epoxy)
- High temperature versions available
- Suitable for high vacuum applications – no organics
- Good wetting (< 3s @ 250°C) with all solders
- Excellent leaching resistance (> 40 s @ 260°C)
- Absolut no Tin whiskering

e4



CRx-Series thick film Resistors with NiSn-terminals (CRS, CRM, CRW, CRA)

- RohS-konform
- Nickel-barrier / matte Tin terminations
for standard assembly by soldering
- No high temperature versions available
- Suitable for high vacuum applications – no organics
- Well-known termination for the customer
- Excellent wetting (< 3s @ 250°C) with all solders

e3

SRT Resistor Series

Leaded thick film high value Resistors (GST, HVR, HVM, HVT)

- RohS-konform
- Climatic protection by silicone lacquer coating
- Non-magnetic
- Different lead styles available
- Radial leads (standard), variable lead spacing
by bending
- Pin type with single-in-line (SIL) pins Axial versions
- Unleaded version with solder pads available
- Various wire diameters (standard 0.6 and 0.4mm)
- Customized versions possible

e4



Thin film and special Resistors (CMF, CMF-V, SCN, SRN, CBW, CRD)

- RohS-konform
- High performance thin film chip resistors
- Thin film resistors networks in SO-packages
- Wire bondable resistors and networks
- Flip-chip resistors
- Thick film chip dividers



Übersicht der Eigenschaften

Summary of Characteristics

Type	Assembly			Termination					Base Material		Techno-logy		Spec. Characteristics						Range
	SMT (chip)	THT (leaded)	FC / C&W	NiSn	Sn	PtAg	Au / Al	AgPd	Al ₂ O ₃	AlN	Thick film	Thin film	Standard	non-magnetic	high temp. version	cond. epoxy suitability	high vacuum	Resistance	
CHR	•					•			•		•		•	•	•	•	•	1R0 – 10M	
CHS	•					•			•		•		•	•	•	•	•	10M – 1T	
CHM	•					•			•		•		•	•	•	•	•	100k – 10T	
CHK	•							•	•		•			•		•		10M – 1T	
CHP	•					•				•	•		•	•	•	•	•	1R0 – 1k6	
CRB	•					•			•		•		•	•		•	•	1R0 – 10M	
CRS	•			•					•		•		•				•	0R1 – 500M	
CRW	•			•					•		•		•				•	0R1 – 100M	
CRM	•			•					•		•		•				•	100k – 100G	
CRA	•			•					•		•		•				•	1R0 – 10M	
CMF	•			•					•			•	•					5R1 – 15M	
CMF-V	•			•					•			•	•					5R1 – 15M	
CBW	•		•					•	•		•		•	•		•	•	10R – 1T	
CBW-Au	•		•				•		•		•		•	•		•	•	10R – 1T	
CRD	•		•	•		•			•		•			•	•	•	•	10R – 1G	
SCN	•				•							•	•					10R – 10M	
SRN			•				•					•						10R – 2M5	
GST		•			•				•		•		•	•				1M0 – 1T	
HVR		•			•				•		•		•	•	•			1M – 10T	
HVM		•			•				•		•		•	•				1M – 10T	
HVT		•			•						•			•				≤ 20000:1	

Baugrößen

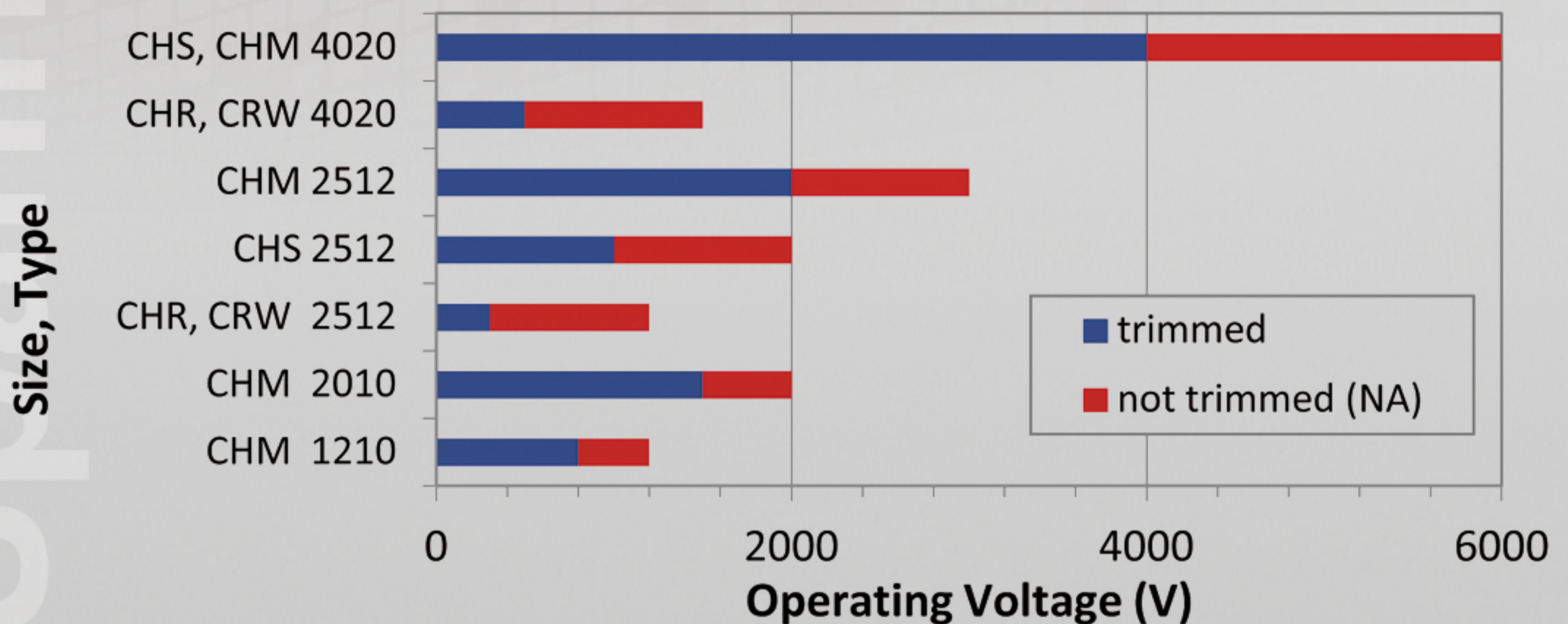
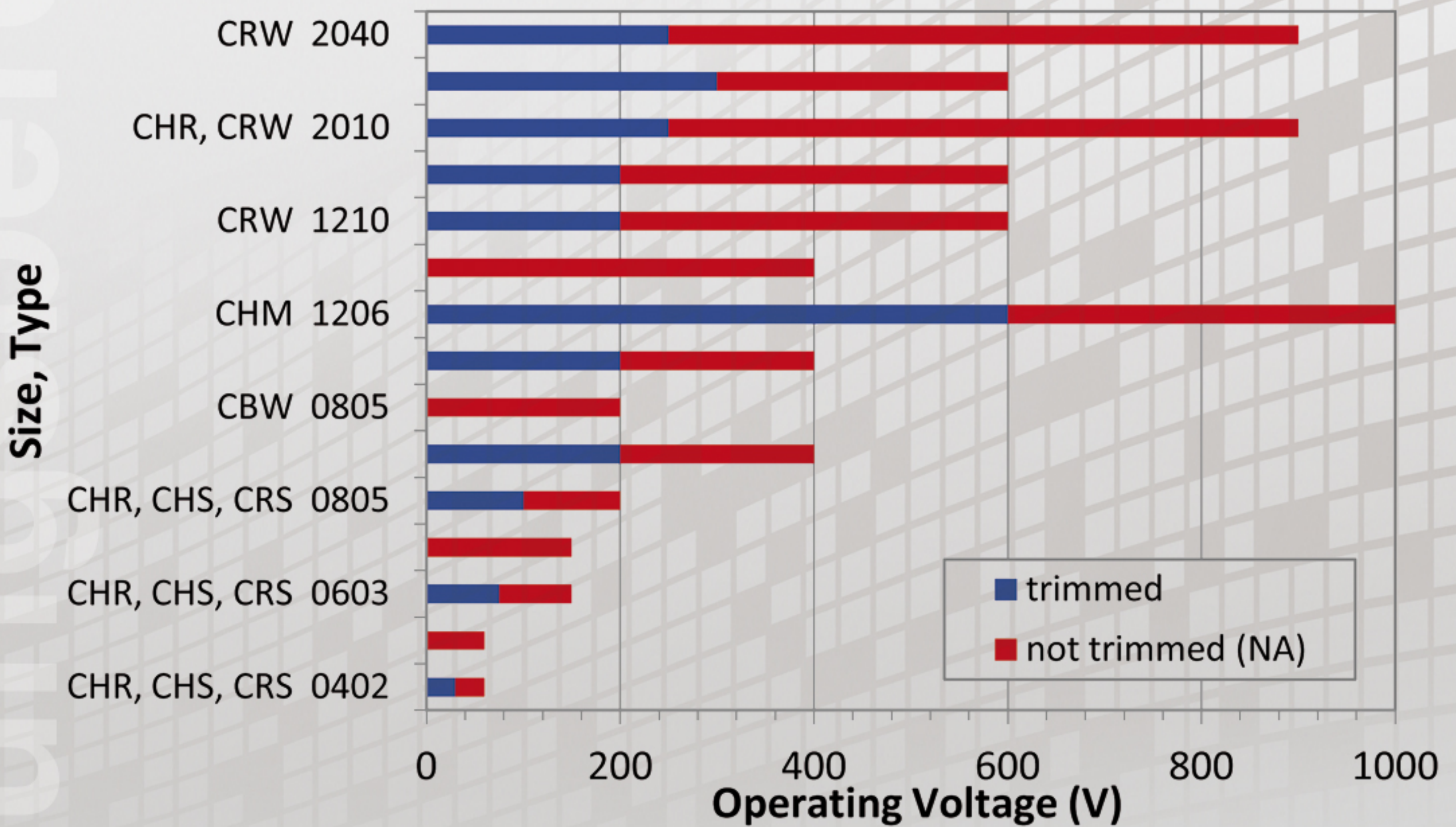
Baugrößen der Chipwiderstände

Sizes of Chip Resistors

Series Size	CHR CHR-HT	CHS CHS-HT	CHM CHM-HT	CRB CRB-HT	CHP	CHK	CRS	CRM	CRA	CRW	CRD	CMF	CBW	CBW -Au	GST
0402	•	•				•	•						•	•	
0603	•	•		•		•	•		•			•	•	•	
0805	•	•	•	•		•	•	•	•			•	•	•	
1206	•	•	•	•		•	•	•	•			•	•	•	
1210		•	•	•		•		•	•	•					•
1216				•	•				•	•					
2010	•		•		•			•		•			•		
2040					•					•					
2512	•	•	•		•	•		•		•	•	•	•		•
4020	•	•	•		•	•		•		•	•		•		•

Spannungsbereiche

Operating Voltages



Produkte

Produkt Überblick

Product Introduction

Type	Description	Values R / Tolerance / TCR	Remarks	Terminal
CHR	Standard thick film chip resistors	1R ~ 10M 0.5 ~ 20% 50 ~ 250 ppm/K	- Standard value range, non-magnetic - High temperature version CHR-HT (up to 300°C) - RF-versions untrimmed	PtAg
CHS	High value thick film chip resistors	10M ~ 1T 0.25 ~ 30% 50 ~ 3000 ppm/K	- High temperature version CHS-HT (up to 300°C) - Low temperature and voltage dependency (TCR, VCR) - Continuous operating voltage up to 6000 V	PtAg
CHM	High value precision thick film chip resistors	100k ~ 10T 0.25 ~ 30% 50 ~ 3000 ppm/K	- Meander structured chip resistors - High temperature version CHM-HT up to 300°C - Lower temperature and voltage dependency (TCR, VCR)	PtAg
CHK	Chip resistors for Silver Epoxy application	10M ~ 1T 0.25 ~ 30% 50 ~ 3000 ppm/K	- For conductive gluing only - For high volumes only - Parameters as CHR, CHS or CHM	AgPd
CHP	Power chip resistors on Aluminium-Nitride substrates (AlN)	1R0 ~ 1k6 1 ~ 20% 100 / 250 ppm/K	- High thermal conductivity - High temperature applicability up to 200°C - Untrimmed for improved pulse power rating (NA)	PtAg
CRB	Trimmable thick film chip resistors	1R ~ 10M 5 ~ 30% 50 ~ 250 ppm/K	- For active circuit adjustment - User-trimmable (not pre-trimmed) - Suitable for Laser and air-abrasive trimming	PtAg
CRS	Standard thick film chip resistors	0R1 ~ 500M 0.5 ~ 20% 50 ~ 250 ppm/K	- Standard value range - Resistance element glass-passivated - RF-versions untrimmed	NiSn
CRW	Power thick film chip resistors	0R1 ~ 100M 0.5 ~ 20% 50 ~ 250 ppm/K	- Resistance element glass-passivated - High pulse load at un-trimmed resistors - Power mode with increased power rating available	NiSn
CRM	Precision high-value chip resistors	0M1 ~ 100G 0.25 ~ 30% 25 ~ 2000 ppm/K	- Meander structured chip resistors - Lower temperature and voltage dependency (TCR, VCR) - Untrimmed for higher working voltage up to 6000 V	NiSn
CRA	Trimmable thick film chip resistors	1R ~ 10M 5 ~ 30% 50 ~ 250 ppm/K	- User-trimmable (not pre-trimmed) - Suitable for Laser and air-abrasive trimming - For soldering only	NiSn
CMF	Thin film precision chip resistors	5R1 ~ 15M 0.05 ~ 1% 5 ~ 50 ppm/K	- Close tolerances and low TCR (5 ppm/K) - Extreme low noise - Operating voltages up to 300V	NiSn
CMF-V	Thin film precision chip resistors	5R1 ~ 15M 0.05 ~ 1% 5 ~ 50 ppm/K	- Close tolerances, low TCR (5 ppm/K) and extreme low noise - Operating voltages up to 1000V - Sizes 1206, 2512	NiSn
CBW	Flip-chip resistors	10R ~ 1T 0.5 ~ 30% 25 ~ 3000 ppm/K	- For flip chip assembly (face-down; conductive epoxy) - No wrap-around; Bottom side completely insulated - High temperature version CBW-HT (up to 200°C)	AgPd
CBW-Au	Wire-bondable chip resistors	10R ~ 1T 0.5 ~ 30% 25 ~ 3000 ppm/K	- For wire bonding (US/TC; face-up) - No wrap-around; Bottom side completely insulated - High temperature version CBW-HT (up to 200°C)	Au
CRD	Precision thick film chip dividers	10R ~ 1G Resistance ratio up to 1000:1	2 integrated resistors with close relative data - Different terminations for flip chip assembly or standard soldering - Sizes 2512 and 4020	AgPd or NiSn
CHx-HT	High temperature chip resistors	1R ~ 1T 1 ~ 20% 50 ~ 2000 ppm/K	- High temperature applications up to 300°C (200°C) - Series CHR-HT, CHS-HT, CHM-HT, CBW-HT - Parameters corresponding to base series	PtAg
SCN	Thin film precision resistor arrays	10R ~ 10M 0.025 ~ 1% 1 ~ 25 ppm/K	- Thin film resistors on passivated Si- or Alumina-substrate - Standard types and customized arrayss with different schematics - Excellent ratio and tracking data - Different SO, SOT or SSOP packages available (up to 20 pins)	Sn
SRN	Precision thin film resistors networks for wire-bonding	10R ~ 2M5 0.05 ~ 1% 5 ~ 50 ppm/K	- Bare dies on Alumina- or passivated Si-substrate suitable for wire bonding; Die-sizes 0.5x0.5 mm² to 6x10 mm² - Standard types and customized networks - Excellent ratio and tracking data	Bare Die
GST	High value resistors, radial leaded	1M0 ~ 1T 0.5 ~ 30% 25 ~ 1000 ppm/K	- Basing on chip resistor series CHR/CHM - Excellent values of tolerance, TCR and VCR - Untrimmed for higher working voltage up to 6000 V	Sn
HVR	Flat high voltage-/ high value thick film resistors	1M0 ~ 10T 0.25 ~ 30% 25 ~ 1000 ppm/K	- Close values of tolerance, TCR and VCR - Customized and low ohmic versions possible - Operating voltages up to 80000 V (80 kV)	Sn
HVM	Flat high voltage-/ high value resistors	1M0 ~ 10T 0.25 ~ 30% 25 ~ 500 ppm/K	- Excellent values of tolerance, TCR and VCR - Customized versions possible - Operating voltages up to 30000 V (30 kV)	Sn
HVT	Precision high voltage thick film dividers	Resistance ratio up to 20000:1	- Customer specific design, special versions possible 2 to 10 resistors are feasible - High precision of ratio (0.25 %) and low tracking TCR - High operating voltages up to 40000 V (40 kV)	Sn
	Customized resistors and resistor networks	1R ~ 10T	- Special solutions dedicated to the specific application - Adapted to the required electrical and mechanical parameters (size, shape, base material, termination etc.)	

HT-Serien: CHR-HT, CHS-HT, CHM-HT, CRB-HT, CBW-HT

Hochtemperatur-Chipwiderstände

Baugrößen: 0402 ... 4020

Die Chipwiderstände der Serien CHR, CHS, CHM, CRB und CBW sind mit der Erweiterung „-HT“ auch für Einsatztemperaturen **bis 300°C** lieferbar.



Merkmale:

- **Hochtemperatur-Anwendung bis 300°C**
- Chipwiderstände in Dickschicht-Technik
- Anschlussflächen PtAg
- Geeignet für Leitleben und Löten
- Hochvakuum-geeignet, keine organischen Bestandteile
- Auch als drahtbondbare Variante CBW lieferbar (bis 200°C)
- Nicht-magnetisch

Abmessungen / Technische Daten:

Die Abmessungen und Daten entsprechen den Grundserien CHR, CHS, CHM, CRB, CBW und TPS sind in den entsprechenden Datenblättern dokumentiert.

Verfügbare Bauformen (Wertebereiche siehe Datenblatt der Grundserie):

Bauform \ Serie	CHR-HT	CHS-HT	CHM-HT	CRB-HT	CBW-HT
0402	•	•			•
0504	•				
0603	•	•		•	•
0612				•	
0805	•	•	•	•	•
1206	•	•	•	•	•
1210		•	•	•	
1216				•	
1216H				•	
2010	•		•		
2512	•	•	•		•
4020	•	•	•		

Besonderheiten:

- Der angegebene TK gilt für den Temperaturbereich +25°C ...+125°C
- Die Endmessung der Widerstände erfolgt bei Raumtemperatur!
- Beim Hochtemperatureinsatz ist auf eine entsprechende Verbindungstechnik zu achten.

HT-Serien: CHR-HT, CHS-HT, CHM-HT, CRB-HT, CBW-HT

Hochtemperatur-Chipwiderstände

Baugrößen: 0402 ... 4020

- Toleranzbereiche (entsprechend Wertebereich im Datenblatt der Grundserie und Einschränkungen gemäß folgender Tabelle):

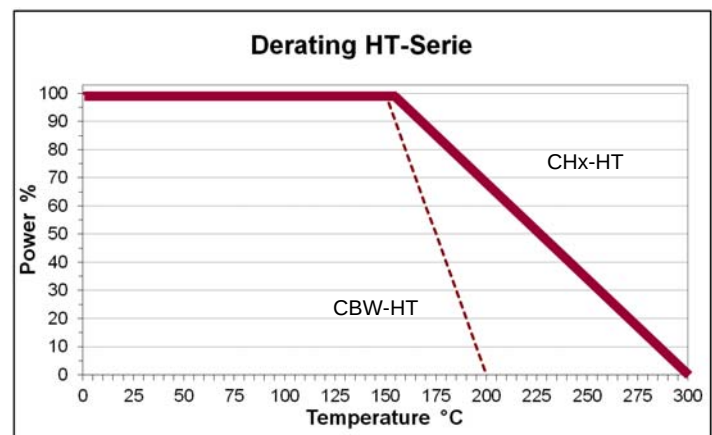
Toleranz	Serie	Größen
ab 1%	CHR-HT	1206, 2010, 2512, 4020
	CHS-HT	1206, 1210, 2512, 4020
	CHM-HT	1206, 1210, 2010, 2512, 4020
ab 2%	CHR-HT	0402, 0603, 0805
	CHS-HT	0603, 0805
	CHM-HT	0805
ab 5%	CHS-HT	0402
	CRB-HT	0603, 0805, 1206, 1210, 1216, 1216H
	CBW-HT	0402, 0603, 0805, 1206

- Arbeitstemperaturbereich: **-55°C ... +300°C** (CBW-HT: -55°C ... +200°C)
- Klimakategorie nach DIN EN 60068-1 **55/300/56** (CBW-HT: 55/200/56)
- Die Stabilitätswerte entsprechen denen der Grundserie mit der Ausnahme, dass die Werte 0,25% und 0,5% durch 1% ersetzt werden!

Derating-Kurve:

Lieferformen:

Schüttgut in Plastikbeuteln
 – ab 100 Stück/Wert
 Im Blistergurt nach DIN EN 60286-3
 – ab 500 Stück/Wert
 Spulendurchmesser 180 mm oder 330 mm



Bestellangaben:

Typ – HT – Wert – Toleranz – TK – Verpackung
 Beispiel: *CHR 0805-HT 100K ±10% TK250 Gurt 180 mm*

Nicht abgeglichene Teile sind mit der Erweiterung "NA" in der Bestellbezeichnung zu versehen:

Typ – HT – Wert – Toleranz – NA – TK – Verpackung
 Beispiel: *CHS 4020-HT 10G ±10% NA TK100 Gurt 180 mm*

Falls keine Angaben zu TK und Gurtung vorliegen, werden die Standardwerte (TK größter Wert) angenommen und Schüttgut geliefert.

Technisches Hintergrundwissen

Spannungskoeffizient (VCR – Voltage Coefficient of Resistance)

Der Spannungskoeffizient ist eine Nichtlinearität des Widerstandes und gibt an, wie sich der Widerstandswert unter Einfluß der angelegten Spannung verändert. Er ermittelt sich nach folgender Formel:

$$\text{VCR (ppm/V)} = \frac{(R_0 - R)}{R} \cdot \frac{1}{(V_0 - V)} \cdot 10^6$$

R_0 : gemessener Widerstand bei Meßspannung V_0
 R : gemessener Widerstand bei Meßspannung V

Die beiden Spannungen sind dabei beliebig festlegbar. Die Angabe des Spannungskoeffizienten kann auch in „%/V“ erfolgen, wobei 1% = 10.000 ppm entspricht.

Die Widerstandsänderung bei gegebenem VCR ist damit wie folgt: $R = R_0 (1 + \text{VCR} \cdot (V - V_0))$

Der Spannungskoeffizient gemäß MIL-STD-202G, Method 309 wird folgt ermittelt:

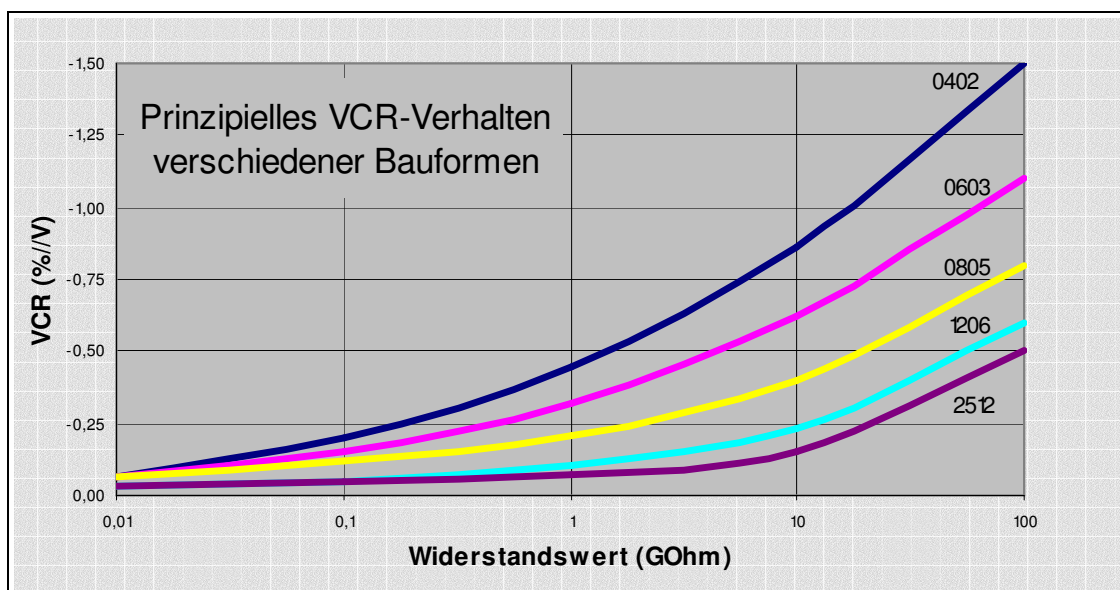
$$\text{VC} = \frac{(R - r) \cdot 100}{0.9 E r}$$

R : Widerstand bei spezifizierter max. Arbeitsspannung E
 r : Widerstand bei 10% der spezifizierten max. Arbeitsspannung E

Der Spannungskoeffizient ist in der Regel negativ, d.h. bei höheren Meßspannungen wird der gemessene Widerstandswert geringer, dies beruht auf den Leitungsmechanismen in Schichtwiderständen. Mit zunehmenden Widerstandswerten steigen auch die Spannungskoeffizienten an (bei gleicher Bauform). Im Gegensatz dazu verringert sich der Spannungskoeffizient bei gleichem Widerstandswert bei größeren Bauformen (siehe Grafik). Zusätzlich ist zu erwähnen, daß der VCR selbst nichtlinear ist, bei größeren Spannungen sind die VCR-Werte kleiner.

In der Praxis haben die Spannungskoeffizienten nur Bedeutung bei großen Spannungsunterschieden (Multiplikator) sowie bei Hochohmwiderständen (durch große VCR-Werte).

Beispiel: Während bei einem 1 kΩ-Widerstand mit einem Spannungskoeffizienten von -5 ppm/V bei 10V Spannungsunterschied eine Widerstandsänderung von -0,005% verursacht wird, beträgt diese bei einem 1GΩ-Widerstand mit -500 ppm/V und 100 V Spannungsunterschied bereits -5%!



Issue 04/2006