

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 folgend ermittelt:

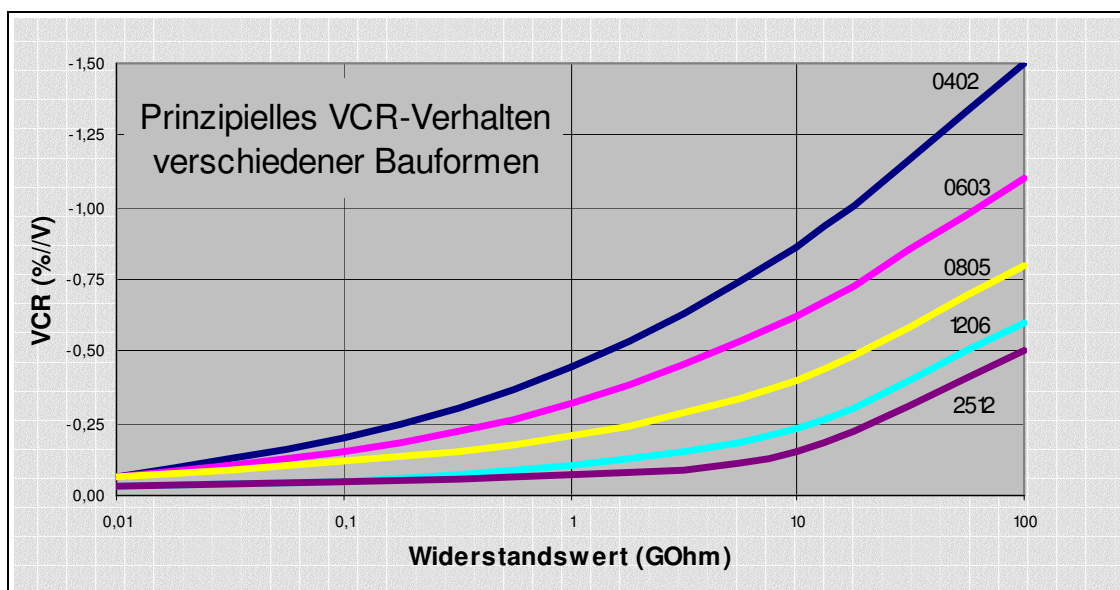
$$\text{VC} = \frac{(R-r) \cdot 100}{0.9 E r}$$

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 k Ω -Widerstand mit einem Spannungskoeffizienten von -5 ppm/V bei 10V Spannungsunterschied eine Widerstandsänderung von -0,005% verursacht wird, beträgt diese bei einem 1G Ω -Widerstand mit -500 ppm/V und 100 V Spannungsunterschied bereits -5%!



Issue 04/2006