



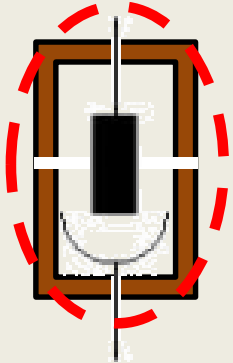
Hochstrom-Steckverbinder

Herbert Endres
EndresConsult
München

Agenda

- Was braucht ein Hochstrom-Steckverbinder
- Der Kontaktwiderstand bei unterschiedlichen Oberflächen
- Physikalische Grundlagen und Grenzen
- Die Problematik in der Leistungselektronik
- Hochstrom Steckverbinder im Einsatz
- Kontaktauslegung für die Leistungselektronik
- Standardisierungsbemühungen im Automobil
- Schlussfolgerungen

Steckverbinder Bestandteile



- Anschlussstechnik Stiftkontakt
- Isolator Stiftkontakt
- Basismaterial Stiftkontakt
- Oberfläche Stiftkontakt
- Oberfläche Buchsenkontakt
- Basismaterial Buchsenkontakt
- Isolator Buchsenkontakt
- Anschlussstechnik Buchsenkontakt
- Schirmung der Steckverbindung
- Gehäuse und Verriegelung

Isolatormaterialien und Einsatzfälle

Auch die am häufigsten eingesetzten Kunststoffe haben ihre Grenzen:

- PBT (Polybutylenterephthalat) ist für Wellenlötung geeignet
Reflowverfahren scheiden bei PBT generell aus → Einpressen
- PA (Polyamid = Nylon) hält nur bedingt Reflowtemperaturen stand
PA saugt Feuchtigkeit aus der Luft wie ein Schwamm (Blister!)
Vorbehandlung (Backen) reduziert die Feuchtigkeit in PA
- LCP (Liquid Crystal Polymer) Glasübergangstemperatur $>+275^{\circ}\text{C}$
Problemloses Reflowlöten
Optimal für dünnste Wandstärken bis 0,2mm
Problematisch bei dickeren Teilen (Einfallstellen)
- PPS (Polyphenylensulfid) hat höhere Temperaturbeständigkeit
Greift die Spritzgussformen an und ist teuer
- PC (Polykarbonat) hat höhere Glasübergangstemperatur als PA
Ist relativ teuer, kann klarsichtig sein, wird beim Reflow milchig.
Wird von Ammoniak zersetzt (Solarinverter im Kuhstall)

Kontakt Basismaterialien - Leitfähigkeit

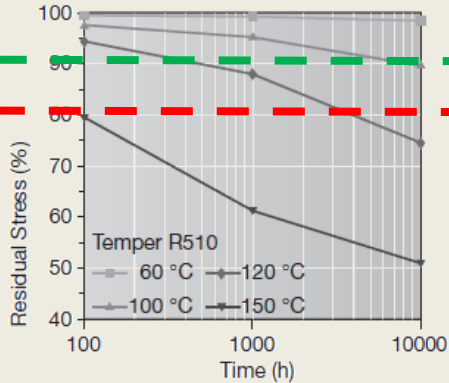
Elektrische Leitfähigkeit elektrischer Widerstand Widerstandsänderung Wärmeleitfähigkeit

Material	σ in S/m	10mm 1x1mm	α in $\Omega/^\circ\text{K}$	W/(m \cdot °K)
Silber	$61,39 \cdot 10^6$	0,16 m Ω	$3,8 \cdot 10^{-3}$	418
Kupfer	$\geq 58,0 \cdot 10^6$	0,17 m Ω	$3,9 \cdot 10^{-3}$	380
Gold	$44,0 \cdot 10^6$	0,23 m Ω	$3,7 \cdot 10^{-3}$	311
Aluminium	$36,59 \cdot 10^6$	0,27 m Ω	$4,0 \cdot 10^{-3}$	200
HL-Leg CuNi3Si1Mg *	$25,0 \cdot 10^6$	0,40 m Ω	$1,8 \cdot 10^{-3}$	190
Messing CuZn37	$\approx 15,5 \cdot 10^6$	0,64 m Ω	$1,6 \cdot 10^{-3}$	120
Eisen	$10,02 \cdot 10^6$	1,00 m Ω	$6,6 \cdot 10^{-3}$	50
Zinn	$9,1 \cdot 10^6$	1,10 m Ω	$4,6 \cdot 10^{-3}$	65
Bronze CuSn6/8 *	$9,0/6,5 \cdot 10^6$	1,1/1,5 m Ω	$0,6 \cdot 10^{-3}$	58
Neusilber CuNi9Sn2 *	$6,4 \cdot 10^6$	1,56 m Ω	$0,6 \cdot 10^{-3}$	48
Blei	$4,69 \cdot 10^6$	2,13 m Ω	$4,2 \cdot 10^{-3}$	35
Edelstahl	$1,4 \cdot 10^6$	7,14 m Ω	$\approx 3 \cdot 10^{-3}$	20

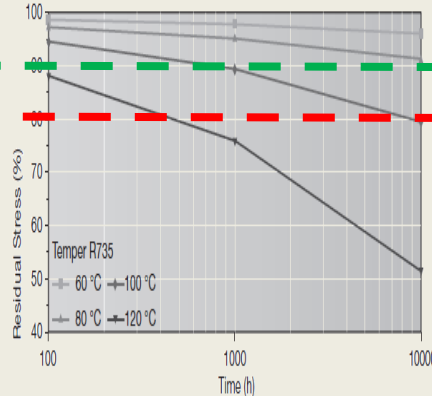


Kontakt Basismaterialien - Federkraft & Relaxation

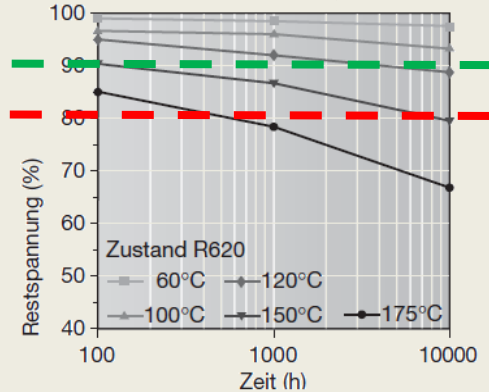
Messing
CuSn3Zn9



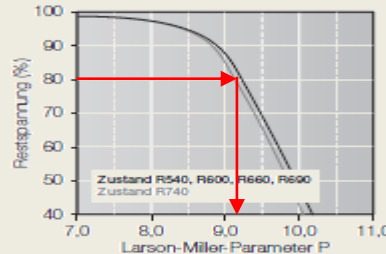
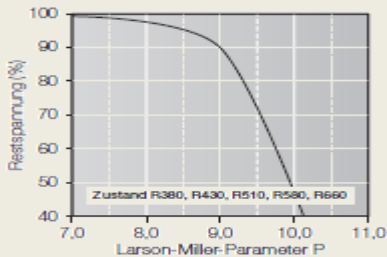
Bronze
CuSn8



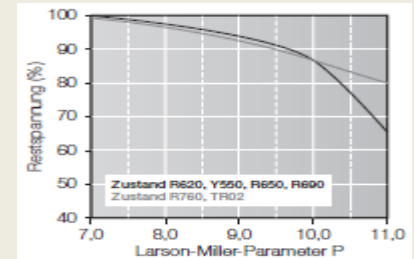
Sonderlegierung
CuNi3Si1Mg



Jetzt als Larson-Miller Parameter $P=(20+\log(t))\times T+273\times 0,001$



Larson-Miller
Parameter



Die Kontakttemperatur begrenzt die Lebensdauer des Federkontaktes!

Quelle: <http://www.wielandwerke.de/internet/de/downloads/Downloads.jsp>