

CeramTec
THE CERAMIC EXPERTS

CeramTec-Platz 1-9
73207 Plochingen, Germany

Telefon +49 (0) 7153.611-11900
Email myceramtec@ceramtec.de



CeramTec

MATERIAL DATA



C E R A M T E C

Piezokeramik Weiche Materialien

CA220109/DE/2205/IM

T H E C E R A M I C E X P E R T S

Materialeigenschaften

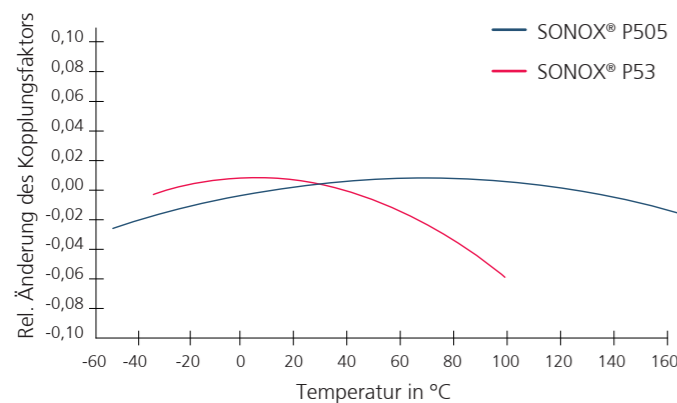
Werkstoff		Sonox® P5	Sonox® P502	Sonox® P504	Sonox® P508	Sonox® P505	PZT5A1
Navy Type		II	II	II	II	II	II
Dielektrische Eigenschaften							
Relative Dielektrizitätszahl ϵ_r	$\epsilon_{33}^T/\epsilon_0$	1850	1850	1730	1500	1880	1800
	$\epsilon_{33}^S/\epsilon_0$	865	876	835	625	780	960
	$\epsilon_{11}^T/\epsilon_0$	1850	1950	1920	1700	1850	1440
	$\epsilon_{11}^S/\epsilon_0$	1220	1260	1085	900	900	920
Verlustfaktor $\tan \delta$	10^{-3}	20,0	12,5	12,0	18,0	15,0	20,0
Curietemperatur T_c	C°	340	335	350	340	335	370
Elektromechanische Eigenschaften							
Frequenzkonstante	N_p	2030	2020	2020	2050	2010	2000
	N_t	1900	2030	2035	2090	1880	1940
	N_1	1380	1325	1320	1340	1360	1370
	N_3	1310	1260	1250	1300	1300	1415
Kopplungsfaktor	k_p	0,62	0,62	0,59	0,61	0,65	0,62
	k_{31}	0,34	0,33	0,32	0,35	0,33	0,34
	k_{33}	0,73	0,72	0,71	0,72	0,73	0,67
	k_t	0,49	0,48	0,51	0,58	0,53	0,45
	k_{15}	0,72	0,74	0,66	0,71	0,71	0,69
Ladungskonstante	d_{33}	450	440	390	440	475	410
	d_{31}	-180	-185	-157	-165	-180	-175
	d_{15}	550	560	530	550	670	490
Spannungskonstante g_{33}	10^{-3} Vm/N	27,5	26,9	25,5	33,1	28,5	25,7
Mechanische Eigenschaften							
Elastische Nachgiebigkeit	S_{11}^E	17,1	18,5	16,3	17,0	17,9	16,7
	S_{33}^E	19,0	20,7	17,5	19,0	24,0	17,2
Elastische Steifigkeit	C_{33}^D	14,5	15,7	14,9	15,8	14,7	15,8
	C_{55}^D	5,8	6,5	4,4	6,0	4,0	4,0
Dichte ρ	10^3 kg/m ³	7,65	7,74	7,65	7,80	7,70	7,75
Gütefaktor Q_m		90	80	90	60	80	60
Stabilität							
Alterungsrate	Kapazität	-2,3	-0,3	-0,4	-0,3	-1,6	-1,6
	Frequenz	0,3	0,15	0,4	0,2	0,5	0,2
	Kopplungsfaktor	0,1	0,2	0,1	-0,1	0,6	-0,4

Die hier aufgeführten Werkstoffparameter wurden an Prüfkörpern ermittelt und sind als Richtwerte anzusehen. Die Werte wurden auf der Grundlage von nationalen und internationalen Normen bestimmt. Falls solche Normen nicht vorhanden waren, wurden die Parameter anhand CeramTec interner Meßvorschriften bestimmt. Die hier angegebenen Werkstoffeigenschaften stellen keine Garantie für bestimmte Produkteigenschaften von piezoelektrischen Bauelementen dar. CeramTec und ihre Tochtergesellschaften übernehmen keine Verantwortung für die Richtigkeit dieser Informationen oder für aus der Nutzung dieser Informationen resultierende Schäden. Bitte beachten Sie, dass Werkstoffspezifikationen bzw. die hier angegebenen Informationen jederzeit geändert werden können.

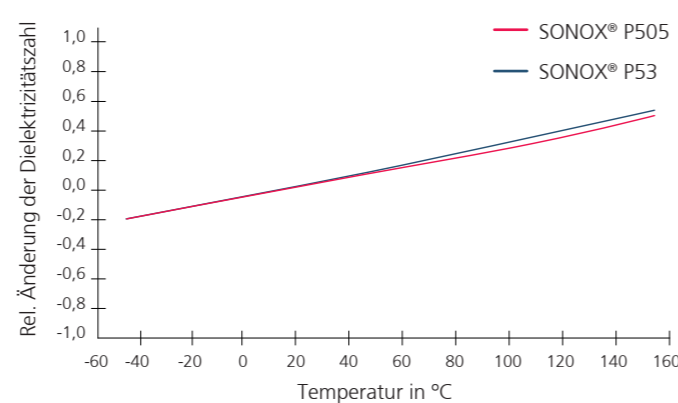
Werkstoff		PZT5A4	PZT5H1	Sonox® P53	PZT503	PZT507
Navy Type		II	VI	VI	-	-
Dielektrische Eigenschaften						
Relative Dielektrizitätszahl ϵ_r	$\epsilon_{33}^T/\epsilon_0$	1850	3400	3800	2100	4400
	$\epsilon_{33}^S/\epsilon_0$	960	1575	1625	735	1875
	$\epsilon_{11}^T/\epsilon_0$	1650	2295	3580	1800	3300
	$\epsilon_{11}^S/\epsilon_0$	920	1295	1670	970	590
Verlustfaktor $\tan \delta$	10^{-3}	17,0	25,0	16,0	20,0	16,0
Curietemperatur T_c	C°	360	195	215	285	165
Elektromechanische Eigenschaften						
Frequenzkonstante	N_p	1970	1975	1960	1975	1925
	N_t	2060	1895	1890	1850	1800
	N_1	1400	1375	1420	1450	1400
	N_3	1420	1410	1190	1450	1370
Kopplungsfaktor	k_p	0,66	0,60	0,65	0,68	0,75
	k_{31}	0,37	0,35	0,38	0,38	0,39
	k_{33}	0,72	0,72	0,74	0,75	0,80
	k_t	0,49	0,50	0,51	0,55	0,55
	k_{15}	0,68	0,66	0,73	0,66	0,66
Ladungskonstante	d_{33}	460	620	680	500	820
	d_{31}	-195	-250	-275	-215	-360
	d_{15}	550	740	770	515	740
Spannungskonstante g_{33}	10^{-3} Vm/N	28,1	20,6	20,2	26,9	21,0
Mechanische Eigenschaften						
Elastische Nachgiebigkeit	S_{11}^E	16,0	16,4	15,8	15,0	16,0
	S_{33}^E	18,0	20,8	22,9	18,0	20,0
Elastische Steifigkeit	C_{33}^D	16,8	14,3	15,2	16,8	14,5
	C_{55}^D	4,5	3,7	6,1	4,6	3,8
Dichte ρ	10^3 kg/m ³	7,90	7,40	7,83	7,80	7,80
Gütefaktor Q_m		80	65	75	75	80
Stabilität						
Alterungsrate	Kapazität	-2,0	-1,5	-0,8	-1,0	-1,0
	Frequenz	0,1	0,3	0,1	0,5	0,3
	Kopplungsfaktor	-0,1	-0,2	-0,1	-0,5	-0,6

Thermische Abhängigkeit der piezoelektrischen Eigenschaften

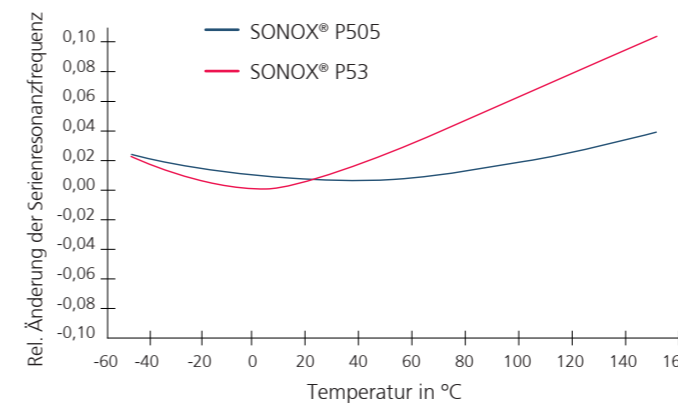
Relativer Temperaturgang des Kopplungsfaktors



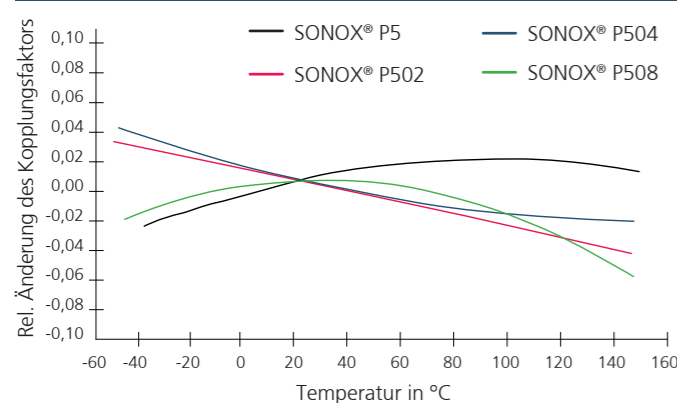
Relativer Temperaturgang der Dielektrizitätszahl



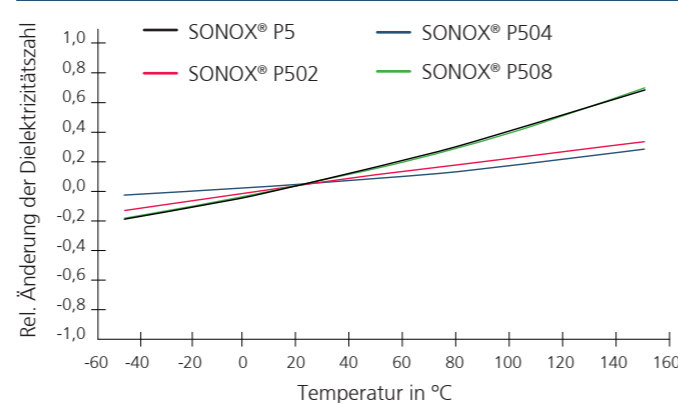
Relativer Temperaturgang der Serienresonanzfrequenz



Relativer Temperaturgang des Kopplungsfaktors



Relativer Temperaturgang der Dielektrizitätszahl



Relativer Temperaturgang der Serienresonanzfrequenz

