

Werkstoffdaten

SPEZIFISCHE PARAMETER DER STANDARDMATERIALIEN

			Weiche PZT-Werkstoffe					Harte PZT-Werkstoffe					Bleifreie Materialien	
			PIC151	PIC255	PIC155	PIC153	PIC152	PIC181	PIC141	PIC241	PIC300	PIC110	PIC050 ¹⁾	PIC700 ²⁾
Einheit														
Physikalische und dielektrische Eigenschaften														
Dichte	ρ	g/cm ³	7,80	7,80	7,80	7,60	7,70	7,80	7,80	7,80	7,80	5,50	4,7	5,6
Curie-Temperatur	T_c	°C	250	350	345	160	340	330	295	270	370	150	>500	200 ³⁾
Relative Permittivitätszahl	in Polungsrichtung	$\epsilon_{33}^T/\epsilon_0$	2400	1750	1450	4200	1350	1200	1250	1650	1050	950	60	700
	⊥ zur Polung	$\epsilon_{11}^T/\epsilon_0$	1980	1650	1400			1500	1500	1550	950		85	
Dielektrischer Verlustfaktor	$\tan \delta$	10 ⁻³	20	20	20	30	15	3	5	5	3	15	<1	30
Elektromechanische Eigenschaften														
Kopplungsfaktor	k_p		0,62	0,62	0,62	0,62	0,48	0,56	0,55	0,50	0,48	0,30		0,15
	k_t		0,53	0,47	0,48			0,46	0,48	0,46	0,43	0,42		0,40
	k_{31}		0,38	0,35	0,35			0,32	0,31	0,32	0,25	0,18		
	k_{33}		0,69	0,69	0,69		0,58	0,66	0,66	0,64	0,46			
	k_{15}			0,66				0,63	0,67	0,63	0,32			
Piezoelektrischer Ladungskoeffizient	d_{31}		-210	-180	-165			-120	-140	-130	-80	-50		
	d_{33}	10 ⁻¹² C/N	500	400	360	600	300	265	310	290	155	120	40	120
	d_{15}			550				475	475	265	155		80	
Piezoelektrischer Spannungskoeffizient	g_{31}		-11,5	-11,3	-12,9			-11,2	-13,1	-9,8	-9,5			
	g_{33}	10 ⁻³ Vm/N	22	25	27	16	25	25	29	21	16	-11,9		
Akustomechanische Eigenschaften														
Frequenzkoeffizient	N_p		1950	2000	1960	1960	2250	2270	2250	2190	2350	3150		
	N_r		1500	1420	1500			1640	1610	1590	1700	2300		
	N_s		1750		1780			2010	1925	1550	1700	2500		
	N_t		1950	2000	1990	1960	1920	2110	2060	2140	2100			
Elastischer Nachgiebigkeitskoeffizient	S_{11}^E		15,0	16,1	15,6			11,8	12,4	12,6	11,1			
	S_{33}^E	10 ⁻¹² m ² /N	19,0	20,7	19,7			14,2	13,0	14,3	11,8			
Elastischer Steifigkeitskoeffizient	C_{33}^D	10 ¹⁰ N/m ²	10,0		11,1			16,6	15,8	13,8	16,4			
Mechanischer Gütefaktor	Q_m		100	80	80	50	100	2000	1500	1200	1400	250		
Temperaturstabilität														
Temperaturkoeffizient von ϵ_{33}^T (im Bereich -20 °C bis +125 °C)	$TK \epsilon_{33}$	10 ⁻³ /K	6	4	6	5	2	3	5		2			
Zeitstabilität (relative Änderung des Parameters pro Zeitdekade in %)														
Relative Dielektrizitätszahl	C_ϵ	%		-1,0	-2,0				-4,0			-5,0		
Kopplungsfaktor	C_k	%		-1,0	-2,0				-2,0			-8,0		

Empfohlene Einsatztemperatur:
50% der Curie-Temperatur.

- 1) kristalliner Werkstoff
- 2) vorläufige Daten, Änderungen vorbehalten
- 3) maximale Einsatztemperatur

Folgende Werte gelten näherungsweise für alle PZT-Materialien von PI Ceramic:

Spezifische Wärmekapazität:
WK = ca. 350 J kg⁻¹ K⁻¹

Spezifische Wärmeleitfähigkeit:
WL = ca. 1,1 W m⁻¹ K⁻¹

Poisson'sche Querkontraktion:
 σ = ca. 0,34

Thermische Ausdehnungskoeffizienten:
 α_3 = ca. -4 bis -6 × 10⁻⁶ K⁻¹
(in Polungsrichtung, kurzgeschlossen)
 α_1 = ca. 4 bis 8 × 10⁻⁶ K⁻¹
(orthogonal zur Polungsrichtung, kurzgeschlossen)

Statische Druckfestigkeit:
> 600 MPa

Die Daten werden an Prüfkörpern mit den nach der Norm EN 50324-2 festgelegten geometrischen Abmessungen bestimmt und sind typische Werte.

Alle angegebenen Daten werden 24 h bis 48 h nach dem Zeitpunkt der Polarisation bei einer Umgebungstemperatur von 23±2 °C bestimmt.

Eine vollständige Koeffizientenmatrix der einzelnen Werkstoffe ist auf Anfrage erhältlich. Bei Fragen zur Interpretation der Materialkennwerte wenden Sie sich an PI Ceramic (info@piceramic.de).