

Werkstoffdaten

Spezifische Parameter der Standardmaterialien

			Weiche PZT-Werkstoffe					Harte PZT-Werkstoffe					Bleifreie Materialien	
		Einheit	PIC151	PIC255/ PIC252 ¹⁾	PIC155	PIC153	PIC152	PIC181	PIC184 ²⁾	PIC144 ²⁾	PIC241	PIC300	PIC110	PIC700 ²⁾
Physikalische und dielektrische Eigenschaften														
Dichte	ρ	g/cm ³	7,80	7,80	7,80	7,60	7,70	7,80	7,75	7,95	7,80	7,80	5,50	5,6
Curie-Temperatur	T_c	°C	250	350	345	185	340	330	295	320	270	370	150	200 ³⁾
Relative Permittivitätszahl	in Polungsrichtung $\epsilon_{33}^T / \epsilon_0$ ⊥ zur Polung $\epsilon_{11}^T / \epsilon_0$		2400	1750	1450	4200	1350	1200	1015	1250	1650	1050	950	700
Dielektrischer Verlustfaktor	$\tan \delta$	10 ⁻³	20	20	20	30	15	3	5	4	5	3	15	30
Elektromechanische Eigenschaften														
Kopplungsfaktor	k_p k_t k_{31} k_{33} k_{15}		0,62	0,62	0,62	0,62	0,48	0,56	0,55	0,60	0,50	0,48	0,30	0,15
			0,53	0,47	0,48			0,46	0,44	0,48	0,46	0,43	0,42	0,40
			0,38	0,35	0,35			0,32	0,30	0,30	0,32	0,25	0,18	
			0,69	0,69	0,69		0,58	0,66	0,62	0,66	0,64	0,46		
				0,66				0,63	0,65		0,63	0,32		
Piezoelektrischer Ladungskoeffizient	d_{31} d_{33} d_{15}	10 ⁻¹² C/N	-210	-180	-165			-120	-100	-110	-130	-80	-50	120
			500	400	360	600	300	265	219	265	290	155	120	
				550				475	418		265	155		
Piezoelektrischer Spannungskoeffizient	g_{31} g_{33}	10 ⁻³ Vm/N	-11,5	-11,3	-12,9			-11,2	-11,1	-10,1	-9,8	-9,5		-11,9
			22	25	27	16	25	25	24,4	25	21	16		-11,9
Akustomechanische Eigenschaften														
Frequenzkoeffizient	N_p N_1 N_3 N_t	Hz · m	1950	2000	1960	1960	2250	2270	2195	2180	2190	2350	3150	
			1500	1420	1500			1640	1590	1590	1590	1700	2300	
			1750		1780			2010	1930		1550	1700	2500	
			1950	2000	1990	1960	1920	2110	2035	2020	2140	2100		
Elastischer Nachgiebigkeitskoeffizient	S_{11}^E S_{33}^E	10 ⁻¹² m ² /N	15,0	16,1	15,6			11,8	12,7	12,4	12,6	11,1		
			19,0	20,7	19,7			14,2	14,0	15,5	14,3	11,8		
Elastischer Steifigkeitskoeffizient	C_{33}^D	10 ¹⁰ N/m ²	10,0		11,1			16,6	14,8	15,2	13,8	16,4		
Mechanischer Gütefaktor	Q_m		100	80	80	50	100	2000	400	1000	400	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) Material für den Multilayer-Folienprozess. Koeffizientenmatrix auf Anfrage
- 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).