

## Elektrostriktoren

Bei diesen Werkstoffen handelt es sich um elektrostriktives PZT. Es ist kein PNN bzw. PNN-PT.

FPM 225 ist **rein elektrostriktiv** und besitzt weder eine meßbare piezoelektrische Ladungskonstante noch einen elektromechanischen Kopplungsfaktor.

FPM 226 ist kein rein elektrostriktiver Werkstoff. Er stellt einen **Übergangswerkstoff** vom ferroelektrisch piezoelektrischen zum elektrostriktiven Werkstoff dar.

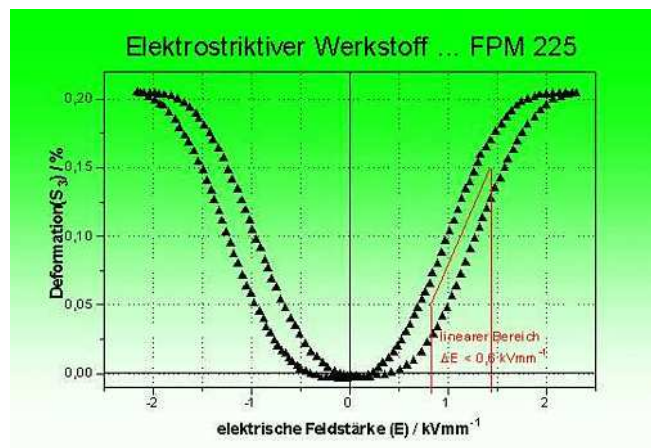
Bemerkenswert an diesen Werkstoffen ist die im Gegensatz zu PNN bzw. PNN-PT niedrige relative Dielektrizitätskonstante  $\left[ \varepsilon_{33}^T / \varepsilon_0 = 7000(\text{FPM225}) \dots 7100(\text{FPM226}) \right]$ .

### FPM 225

Rein elektrostriktive Werkstoffe zeigen eine charakteristische Deformationskurve.

Die Abhängigkeit der Deformation von der elektrischen Feldstärke ist **nicht linear**.

Auffällig bei elektrostriktiven Werkstoffen ist der **kleine Bereich**, in welchem sich die **Dehnung linear** mit der elektrischen Feldstärke ändert.

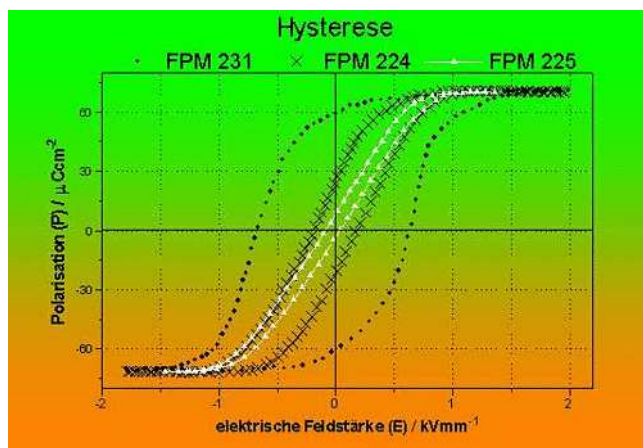


Elektrostriktoren, z. B. FPM 225, dehnen sich auch bei Umpolung aus.

### FPM 226

FPM 226 hat noch eine Kontraktionsphase von 27,3 % im Vergleich zur positiven Deformation.

Im Gegensatz zu ferroelektrisch piezoelektrischen Werkstoffen haben diese keine remanente Polarisation.



Der Übergangswerkstoff FPM 226 zeigt noch eine schmale Hysteresis (Kreuze im Bild), welche allerdings anders verläuft als bei den harten piezoelektrischen Werkstoffen, z. B. FPM 110. Bei FPM 225 ist die Hysteresis (helle Kurve) fast geschlossen.

**Ab 50 °C ist FPM 226 rein elektrostriktiv.**

Die ferroelektrisch piezoelektrischen Werkstoffe, z. B. FPM 231 (Punkte im Bild), zeigen eine ausgedehnte Hystereseschleife der Polarisation.

Elektrostriktive Werkstoffe zeigen **keine Erhöhung der Dehnung** bei Vergrößerung der Vorspannung. Im Gegenteil, sie erniedrigen ihre Dehnung bei Belastung eher geringfügig. Der Übergangswerkstoff FPM 226 hat ein nahezu konstantes Verhalten über einen weiten Bereich der Vorspannung.

### Datenübersicht FPM 225, FPM 226

elektromechanische Kenngröße	Symbol	Einheit	Wert	
			FPM 226	FPM 225
Dichte	$\rho$	$kg/dm^3$	7,41	7,44
relative Dielektrizitätskonstante	$\epsilon_{33}^T/\epsilon_0$		7100	7000
dielektrischer Verlustfaktor	$\tan\delta \cdot 10^{-3}$		54	78
Curietemperatur	$T_C$	°C	125	90*
elektromechanische Kopplungsfaktoren	$k_{33}$	%	52	0
piezoelektrische Ladungskonstante geschätzt aus dem linearen Bereich der Feldstärke-Dehnungs-Kurve	$d_{33}$	C/N m/V	780 -	0 1790
Deformation	1 kV/mm $S_3$	%	0,18	0,16
	2 kV/mm		0,22	0,20
mechanische Güte	$Q_m$		10-20	-
$S_3 = f(T)$ bei 2 kV/mm	%	-40 °C	0,18	0,16
		80 °C	0,18	0,15
		145 °C	0,115	0,10
elastische Steifigkeit	$1/s_{11}^E$ $\cdot 10^{10}$	$N/m^2$	7,5	6
Frequenzkonstante	$N_p$	Hzm	-	-
piezoelektrische Druckkonstante	$g_{33}$ $\cdot 10^{-3}$	Vm/N	12,4	0
thermischer Ausdehnungskoeffizient	$\alpha_3^E$ $\cdot 10^{-6}$	1/K	-	-
spezifischer elektrischer Widerstand	$\rho_e$	$\Omega m$	$10^{11}$	$10^{11}$

\* materialbezogene Schätzung