

Typical values (at room temp. and low signal data).

材料特性表

·PZT - Pb(Zr·Ti)O<sub>3</sub> 系硬材 / The lead zirconate titanate materials ( hard ceramics ).

材质			C - 13	C - 2	C - 21	C - 22	C - 23	C - 3	C - 4
主要用途			共振子 滤波器	点火用 清洗机	声纳 美颜器	清洗机 鱼群 探测机	点火用	探伤机·机厚度计	
电气机械 耦合系数	$\times 10^{-2}$	$k_p$	34	63	59	51	59	45	36
		$k_{31}$	20	37	34	29	35	26	23
		$k_{33}$	45	76	71	63	73	64	57
		$k_t$	40	52	48	45	54	49	39
		$k_{15}$	47	77	74	59	79	64	53
频率	m · Hz	$N_p$	2600	2100	2210	2150	2210	2460	2520
		$N_{31}$	1880	1550	1630	1520	1650	1810	1840
		$N_{33}$	1910	1410	1510	1510	1480	1710	1760
		$N_t$	2230	2020	2090	2000	2040	2140	2150
		$N_{15}$	1190	880	910	930	870	1060	1100
相对介电常数		$\epsilon_{11}^T / \epsilon_0$	810	1970	1900	1260	1700	820	560
		$\epsilon_{33}^T / \epsilon_0$	810	1460	1400	1300	800	510	330
等价压电常数	$\times 10^{-12} \text{m} / \text{v}$ (c / N)	$d_{31}$	-51	-158	-131	-140	-100	-55	-39
		$d_{33}$	116	367	288	285	270	154	110
		$d_{15}$	195	692	634	392	690	381	201
电压输出系数	$\times 10^{-3} \text{v} \cdot \text{m} /$ N ( $\text{m}^2 / \text{c}$ )	$g_{31}$	-7.0	-12.7	-10.7	-10.2	-14.4	-12.0	-12.8
		$g_{33}$	16.0	29.2	27.2	21.5	32.8	32.4	33.7
		$g_{15}$	27.0	39.7	37.7	35.2	44.9	43.5	40.8
弹性常数	$\times 10^{10}$ N / $\text{m}^2$	$Y_{11}^E = 1/S_{11}^E$	10.8	7.3	8.3	7.0	8.3	10.0	10.3
		$Y_{33}^E = 1/S_{33}^E$	10.8	5.3	6.4	6.4	6.1	8.2	8.7
		$Y_{55}^E = 1/S_{55}^E$	4.2	2.2	2.3	2.5	2.0	2.5	3.5
泊松比		$\sigma$	0.30	0.30	0.29	0.34	0.26	0.28	0.29
机械品质系数		$Q_m$	1880	1200	1400	1100	1400	1900	1700
介电损失	%	$\tan \delta$	1.4	0.25	0.30	0.20	0.27	0.20	0.35
居里点		$T_c$	330	300	307	350	290	270	330
密度		$\times 10^3$ $\text{kg} / \text{m}^3$	$\rho$	7.70	7.60	7.80	7.65	7.63	7.60
温度系数	$\text{fr}T_c$ ppm /	-40 ~ +20	-16	200	110	410	120	10	20
		+20 ~ +80	-36	90	110	340	-150	-180	-170
	$C_p T_c$ ppm /	-40 ~ +20	2000	1820	1810	1260	1500	2670	2250
		+20 ~ +80	3400	4120	3630	2260	4900	5370	4360
材质特征			温度系数 低	常用大功率驱动			高 $k_{33}$ 高电压 发生	低 $T_{33}$	

材料特性试验法、一部分特性符合日本电子材料工业协会标准EMAS的规范。

Typical values (at room temp. and low signal data).

材料特性表

·PZT - Pb(Zr·Ti)O<sub>3</sub> 系硬材 / The lead zirconate titanate materials (hard ceramics).

材质			C - 201	C - 202	C - 203	C - 203P	C - 204	C - 205	C - 213
主要用途			车载传感器		清洗机·焊接机 延迟线		雾化器	变压器	焊接机 雾化器 变压器
电气机械 耦合系数	× 10 <sup>-2</sup>	$k_p$	60	56	59	61	63	58	58
		$k_{31}$	34	32	35	36	37	34	34
		$k_{33}$	71	69	71	70	74	70	70
		$k_t$	46	47	49	47	52	40	48
		$k_{15}$	74	69	70	71	71	68	70
频率	m · Hz	$N_p$	2170	2240	2130	2150	2110	2270	2230
		$N_{31}$	1570	1620	1530	1580	1530	1660	1620
		$N_{33}$	1500	1550	1470	1470	1450	1560	1540
		$N_t$	2100	2120	2020	2030	2070	2110	2090
		$N_{15}$	930	990	920	900	930	990	960
相对介电常数		$\epsilon_{11}^T / \epsilon_0$	2020	1700	1470	1650	2240	1650	1590
		$\epsilon_{33}^T / \epsilon_0$	1550	1600	1450	1220	2200	1580	1470
等价压电常数	× 10 <sup>-12</sup> m / v (c / N)	$d_{31}$	-145	-130	-145	-135	-190	-136	-135
		$d_{33}$	330	315	325	295	435	322	310
		$d_{15}$	640	540	520	570	650	492	510
电压输出系数	× 10 <sup>-3</sup> v·m / N (m <sup>2</sup> / c)	$g_{31}$	-10.3	-9.4	-11.2	-12.6	-9.7	-9.7	-10.2
		$g_{33}$	24.3	22.3	25.6	27.2	22.0	22.7	23.4
		$g_{15}$	36.0	33.6	39.6	37.1	32.7	33.6	36.4
弹性常数	× 10 <sup>10</sup> N / m <sup>2</sup>	$Y_{11}^E = 1/s_{11}^E$	7.9	8.2	7.2	7.8	7.2	8.6	8.2
		$Y_{33}^E = 1/s_{33}^E$	6.4	6.8	6.0	6.1	5.7	6.8	6.6
		$Y_{55}^E = 1/s_{55}^E$	2.4	2.8	2.3	2.3	2.4	2.7	2.6
泊松比		$\sigma$	0.30	0.31	0.29	0.28	0.29	0.29	0.29
机械品质系数		$Q_m$	900	1200	2000	1500	520	2140	2500
介电损失	%	$\tan \delta$	0.29	0.20	0.30	0.25	0.25	0.40	0.30
居里点		$T_c$	290	290	350	350	250	280	315
密度	× 10 <sup>3</sup> kg / m <sup>3</sup>	$\rho$	7.8	7.85	7.7	7.8	7.65	7.8	7.8
温度系数	$frT_c$ ppm /	-40 ~ +20	400	400	240	80	140	30	200
		+20 ~ +80	30	150	240	-40	120	200	100
	$CpT_c$ ppm /	-40 ~ +20	500	300	1900	2400	1900	2490	2100
		+20 ~ +80	4100	3000	3200	5000	3600	3230	3400
材质特征			高 $d_{33}$ · 温度系数稳定 High $d_{33}$ .	高 $d_{33}$ · $Q_m$ 高 $T_c$	高强度 高 $T_c$	中 $Q_m$ 高 $k_{33}$	高 $Q_m$ · $d_{33}$ .		

材料特性试验法、一部分特性符合日本电子材料工业协会标准EMAS的规范。

Typical values (at room temp. and low signal data).

材料特性表

·PZT - Pb(Zr·Ti)O<sub>3</sub> 系软件 / The lead zirconate titanate materials (hard ceramics).

材质			C - 5	C - 6	C - 6H	C - 62	C - 63	C - 64	C - 601
主要用途			振动话筒 音响传感器	各种传感器、医用探头、传动装置					
电气机械 耦合系数	× 10 <sup>-2</sup>	$k_p$	64	66	70	68	59	63	65
		$k_{31}$	38	39	41	40	33	35	37
		$k_{33}$	73	76	77	77	68	73	76
		$k_t$	53	52	50	52	48	50	50
		$k_{15}$	78	74	76	76	66	71	73
频率	m · Hz	$N_p$	2060	1960	1960	1960	2130	1970	2060
		$N_{31}$	1530	1420	1420	1440	1480	1380	1460
		$N_{33}$	1400	1350	1380	1350	1500	1350	1380
		$N_t$	2050	2010	2110	2040	2060	1970	2070
		$N_{15}$	850	850	860	850	950	850	890
相对介电常数		$\epsilon_{11}^T / \epsilon_0$	2140	2270	2550	2730	1850	1960	2400
		$\epsilon_{33}^T / \epsilon_0$	1170	2130	2400	2600	2000	1850	2300
等价压电常数	× 10 <sup>-12</sup> m / v (c / N)	$d_{31}$	-140	-210	-240	-234	-165	-185	-210
		$d_{33}$	333	472	490	500	320	435	500
		$d_{15}$	764	758	800	860	530	670	730
电压输出系数	× 10 <sup>-3</sup> v · m / N (m <sup>2</sup> / c)	$g_{31}$	-14.5	-11.5	-11.2	-10.6	-9.5	-11.4	-10.0
		$g_{33}$	32.1	25.3	23.2	24.4	23.0	24.4	23.0
		$g_{15}$	40.3	37.7	35.6	35.6	32.5	38.5	34.0
弹性常数	× 10 <sup>10</sup> N / m <sup>2</sup>	$Y_{11}^E = 1/S_{11}^E$	7.2	6.2	6.3	6.3	6.7	5.9	6.7
		$Y_{33}^E = 1/S_{33}^E$	5.3	4.9	5.2	4.9	6.2	5.1	5.0
		$Y_{55}^E = 1/S_{55}^E$	1.9	1.9	2.0	1.9	2.5	2.0	2.2
泊松比		$\sigma$	0.29	0.32	0.31	0.30	0.37	0.34	0.33
机械品质系数		$Q_m$	90	80	70	75	90	80	110
介电损失	%	$\tan \delta$	1.65	1.60	2.0	1.65	1.2	1.5	0.9
居里点		$T_c$	305	295	290	245	295	345	285
密度	× 10 <sup>3</sup> kg / m <sup>3</sup>	$\rho$	7.65	7.65	7.8	7.60	7.6	7.7	7.8
温度系数	$frT_c$ ppm /	-40 ~ +20	-550	-330	-250	-380	-20	-180	-260
		+20 ~ +80	-680	-130	-5	170	80	180	-120
	$CpT_c$ ppm /	-40 ~ +20	4230	3590	3400	3860	1850	3500	3300
		+20 ~ +80	7960	4850	4000	5610	2550	3600	4000
材质特征			中 $k_{33}^E$	常用 软材料	高 $k_{33} \cdot d_{33}$	高 $d_{33}$	CTC 安定	高 $T_c$	高 $k_{33} \cdot d_{33}$

材料特性试验法、一部分特性符合日本电子材料工业协会标准EMAS的规范。

中国总代理



地址：长沙高新区文轩路27号麓谷企业广场A4栋507 邮编：410205  
 电话：0731-84668116, 85128115, 85128116 传真：0731-84668126  
 邮箱：sales@ndttech.net 网址：http://www.ndttech.net

Typical values (at room temp. and low signal data).

材料特性表

· PZT - Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> 系软件 / The lead zirconate titanate materials (hard ceramics).

材质			C - 7	C - 8	C - 82	C - 83H	C - 9	C - 91	C - 91H	C - 92H
主要用途			音响拾音器 传动装置		医用探头、传动装置					
电气机械 耦合系数	× 10 <sup>-2</sup>	$k_p$	58	65	65	73	57	60	69	72
		$k_{31}$	34	38	37	43	37	37	42	44
		$k_{33}$	72	77	75	78	69	69	74	78
		$k_t$	53	52	51	51	49	49	50	51
		$k_{15}$	64	70	70	76	58	65	68	69
频率	m · Hz	$N_p$	2080	1980	2030	1930	2040	1960	1950	1910
		$N_{31}$	1440	1410	1430	1410	1440	1380	1410	1430
		$N_{33}$	1410	1350	1390	1380	1390	1380	1390	1320
		$N_t$	2070	2050	2090	2110	1950	1960	2080	2070
		$N_{15}$	950	910	900	880	950	920	900	930
相对介电常数		$\epsilon_{11}^T / \epsilon_0$	3670	3100	3090	3900	6050	4400	4900	4400
		$\epsilon_{33}^T / \epsilon_0$	4660	3480	3650	4200	6640	5500	5800	5300
等价压电常数	× 10 <sup>-12</sup> m / v (c / N)	$d_{31}$	-271	-274	-266	-335	-354	-330	-375	-366
		$d_{33}$	665	627	600	670	718	640	710	770
		$d_{15}$	737	779	781	980	827	820	920	848
电压输出系数	× 10 <sup>-3</sup> v·m / N (m <sup>2</sup> / c)	$g_{31}$	-6.8	-8.8	-8.3	-9.0	-6.0	-7.0	-7.3	-7.8
		$g_{33}$	15.0	19.7	18.5	17.9	12.2	13.5	13.9	16.4
		$g_{15}$	22.7	28.4	28.6	28.3	15.5	21.0	21.2	21.8
弹性常数	× 10 <sup>10</sup> N / m <sup>2</sup>	$Y_{11}^E = 1/s_{11}^E$	6.1	6.0	6.2	6.1	6.5	5.9	6.4	6.6
		$Y_{33}^E = 1/s_{33}^E$	PEND.	4.8	5.1	5.1	5.4	5.4	5.5	4.9
		$Y_{55}^E = 1/s_{55}^E$	2.4	2.2	2.2	2.1	2.6	2.4	2.4	2.6
泊松比		$\sigma$	0.39	0.32	0.34	0.29	0.36	0.38	0.32	0.28
机械品质系数		$Q_m$	45	65	65	65	25	30	24	28
介电损失	%	$\tan \delta$	2.50	1.90	1.90	2.2	4.5	3.0	3.7	3.6
居里点		$T_c$	162	193	195	220	130	165	170	183
密度	× 10 <sup>3</sup> kg / m <sup>3</sup>	$\rho$	7.40	7.45	7.50	7.7	7.75	7.75	8.1	8.1
温度系数	$frT_c$ ppm /	-40 ~ +20	-540	-340	-260	-290	-970	-1000	-1370	-1580
		+20 ~ +80	180	-20	30	100	540	550	330	660
	$C_pT_c$ ppm /	-40 ~ +20	4330	3940	3650	3500	7610	6000	8400	8450
		+20 ~ +80	8030	6050	5440	5300	9630	4500	8800	6780
材质特征			高 $k_{33}^E$ 低 $Q_m$	中间 $k_{33}^E$	高 $d_{33}$	高 $k_{33}^E$ 低 $d_{33}$	高 $k_{33}^E \cdot d_{33}$ 、低 $Q_m$			

材料特性试验法、一部分特性符合日本电子材料工业协会标准EMAS的规范。

中国总代理



地址：长沙高新区文轩路27号麓谷企业广场A4栋507 邮编：410205  
 电话：0731-84668116, 85128115, 85128116 传真：0731-84668126  
 邮箱：sales@ndttech.net 网址：http://www.ndttech.net

Typical values (at room temp. and low signal data). 材料特性表

·PT - PbTiO<sub>3</sub> ·PN - PbNb<sub>2</sub>O<sub>6</sub> / The lead titanate and metaniobate materials.

材质			M - 1	M - 5	M - 6	F - 100
主要用途			医用传感器探伤机•厚度计			探伤机 车载传感器
电气机械 耦合系数	× 10 <sup>-2</sup>	$k_p$	6.0	6.0	4.0	( 30 )
		$k_{31}$	6.5	6.0	2.6	( 24 )
		$k_{33}$	37	47	53	( 31 )
		$k_t$	38	43	51	39
		$k_{15}$	-	-	37	( 39 )
频率	m · Hz	$N_p$	2630	2800	2860	( 2015 )
		$N_{31}$	2050	2150	2200	( 1570 )
		$N_{33}$	2060	2150	2240	( 1580 )
		$N_t$	2130	2250	2230	1630
		$N_{15}$	-	-	1450	( 1030 )
相对介电常数		$\epsilon_{11}^T / \epsilon_0$	-	-	250	( 370 )
		$\epsilon_{33}^T / \epsilon_0$	185	220	215	300
等价压电常数	× 10 <sup>-12</sup> m / v ( c / N )	$d_{31}$	-4.3	-4.7	-3.7	( -55 )
		$d_{33}$	43.9	58.2	71.0	80
		$d_{15}$	-	-	41.0	( 145 )
电压输出系数	× 10 <sup>-3</sup> v·m / N ( m <sup>2</sup> / c )	$g_{31}$	-2.7	-2.4	-1.6	( -19 )
		$g_{33}$	25.1	30.3	37.3	( 22 )
		$g_{15}$	-	-	21.3	( 45 )
弹性常数	× 10 <sup>10</sup> N / m <sup>2</sup>	$Y_{11}^E = 1/s_{11}^E$	11.9	13.9	13.2	( 5.4 )
		$Y_{33}^E = 1/s_{33}^E$	13.5	14.4	11.6	( 5.5 )
		$Y_{55}^E = 1/s_{55}^E$	-	-	8.7	( 2.3 )
泊松比		$\sigma$	0.26	0.20	0.21	-
机械品质系数		$Q_m$	1200	1450	850	20
介电损失	%	$\tan \delta$	1.5	1.5	2.0	( 1.0 )
居里点		$T_c$	385	310	250	530
密度	× 10 <sup>3</sup> kg / m <sup>3</sup>	$\rho$	7.6	7.4	6.92	5.7
温度系数	$frT_c$ ppm /	-40 ~ +20	-70	-60	-50	( -1400 )
		+20 ~ +80	-70	-40	-100	( -800 )
	$CpT_c$ ppm /	-40 ~ +20	2350	2550	3000	( 950 )
		+20 ~ +80	3600	4000	4500	( 1100 )
材质特征			不规则型kt > kp 高Tc	不规则型kt > kp 高Qm	不规则型kt > kp 高k t	低Qm · 高Tc · 低ρ

材料特性试验法、一部分特性符合日本电子材料工业协会标准EMAS的规范  
( )中参数仅供参考。