

## Физические свойства Заготовки из усовершенствованных конструкционных пластмасс

СВОЙСТВА	Методы испытаний	Единица измерения	CELAZOLE PBI	TORLON 4203 PAI (15)	TORLON 4301 PAI (15)	TORLON 5530 PAI	KETRON PEEK-1000 (натуральный (серо-коричневый))	KETRON PEEK-HPV
Цвет			черный	желтая охра	черный	серый хаки		черный
Плотность	ISO 1183-1	г/см <sup>3</sup>	1,30	1,41	1,45	1,61	1,31	1,45
Абсорбция воды:								
- после 24/96 ч погружения в воду при 23°C (1)	ISO 62	мг	38 / -	29 / -	26 / -	25 / -	5 / 10	4 / 9
	ISO 62	%	0,50 / -	0,35 / -	0,30 / -	0,26 / -	0,06 / 0,12	0,05 / 0,11
- при насыщении на воздухе при 23°C / 50% относит. Влажности	-	%	7,5	2,5	1,9	1,7	0,20	0,16
- при насыщении в воде при 23°C	-	%	14	4,4	3,8	3,0	0,45	0,35
<b>Термические свойства</b>								
Температура плавления (DSC, 10°C/мин.)	ISO 11357-1/-3	°C	NA	NA	NA	NA	340	340
Переходная температура стеклования (DSC, 20°C/мин) - (2)	ISO 11357-1/-2	°C	425	280	280	280	-	-
Теплопроводность при 23°C	-	Вт/(К.м)	0,40	0,26	0,54	0,36	0,25	0,78
Кoeffициент линейного теплового расширения:								
- среднее значение между 23 и 100°C	-	м/(м.К)	25 x 10 <sup>-6</sup>	30 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	50 x 10 <sup>-6</sup>	35 x 10 <sup>-6</sup>
- среднее значение между 23 и 150°C	-	м/(м.К)	25 x 10 <sup>-6</sup>	30 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	55 x 10 <sup>-6</sup>	40 x 10 <sup>-6</sup>
- среднее значение выше 150°C	-	м/(м.К)	25 x 10 <sup>-6</sup>	30 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	130 x 10 <sup>-6</sup>	85 x 10 <sup>-6</sup>
Температура начала изгиба под нагрузкой:								
- метод А: 1,8 МПа	ISO 75-1/-2	°C	425	280	280	280	160	195
Макс. допустимая рабочая температура на воздухе:								
- для коротких периодов времени (3)	-	°C	500	270	270	270	310	310
- непрерывно; для мин. 20 000 ч (4)	-	°C	310	250	250	250	250	250
Минимальная температура использования (5)								
-	-	°C	-50	-50	-20	-20	-50	-20
Воспламеняемость (6):								
- „Кислородный показатель“	ISO 4589-1/-2	%	58	45	44	50	35	43
- в соответствии с UL 94 (толщина 1,5 / 3 мм)	-	-	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0
<b>Механические свойства при 23°C (7)</b>								
Испытания на растяжение (8):								
- напряжение до предела текучести /напряжение на разрыв (9)	ISO 527-1/-2	МПа	NYP / 130	150 / -	NYP / 110	NYP / 125	115 / -	NYP / 85
- предел прочности на разрыв (9)	ISO 527-1/-2	МПа	130	150	110	125	115	85
- деформация растяжения при разрыве (9)	ISO 527-1/-2	%	3	20	5	3	17	3
- модуль упругости при растяжении (10)	ISO 527-1/-2	МПа	5800	4200	5500	6400	4300	5900
Испытание на сжатие (11):								
- сжимающее напряжение при 1 / 2% от номинального значения (10)	ISO 604	МПа	49 / 96	34 / 67	39 / 72	55 / 104	38 / 75	44 / 86
Ударная прочность по Шарпи без надреза (12)								
	ISO 179-1/1eU	кДж/м <sup>2</sup>	-	без разрыва	45	30	без разрыва	25
Ударная прочность по Шарпи с надрезом								
	ISO 179-1/1eA	кДж/м <sup>2</sup>	3,5	15	4	3,5	3,5	3
Испытание твердости методом вдавливания шарика (13)								
	ISO 2039-1	Н/мм <sup>2</sup>	375	200	200	275	190	215
Твердость по Роквеллу (13)								
	ISO 2039-2	-	E 120	E 80 (M 120)	M 106 (E 70)	E 85 (M125)	M 105	M 85
<b>Электрические свойства при 23°C</b>								
Электрическая прочность (14)								
	IEC 60243-1	кВ/мм	22	24	-	28	24	-
Объемное удельное сопротивление								
	IEC 60093	Ом.см	> 10 <sup>14</sup>	> 10 <sup>14</sup>	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>14</sup>	> 10 <sup>14</sup>	-
Поверхностное удельное сопротивление								
	ANSI/ESD STM 11.11	Ом.см	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>13</sup>	-
Относительная диэлектрическая проницаемость ε <sub>r</sub> : - при 100 Гц								
	IEC 60250	-	3,3	4,2	6,0	4,4	3,2	-
- при 1 МГц								
	IEC 60250	-	3,2	3,9	5,4	4,2	3,2	-
Тангенс угла потерь tan δ: - при 100 Гц								
	IEC 60250	-	0,001	0,026	0,037	0,022	0,001	-
- при 1 МГц								
	IEC 60250	-	-	0,031	0,042	0,050	0,002	-
Сравнительный индекс трекинга (СТТ)								
	IEC 60112	-	-	-	-	-	150	-

Примечание: 1 г/см<sup>3</sup> = 1000 кг/м<sup>3</sup>; 1 МПа = 1 Н/мм<sup>2</sup>; 1 кВ/мм = 1 МВ/м

NA: не применимо

NYP: точка текучести отсутствует

- Согласно методу 1 по ISO 62 и выполняются на дисках Ø 50 x 3 мм.
- Значения для этого параметра даны здесь только для аморфных материалов, а не для полукристаллических.
- Только для кратковременного воздействия (несколько часов) в приложениях, где к материалам не прилагается или прилагается очень низкая нагрузка.
- Термостойкость в течение мин. 20 000 часов. По истечении этого периода времени предел прочности на разрыв понизится на 50% по сравнению с исходной величиной. Приведенные здесь значения температуры основаны на термоокислительной деградации, которая, если происходит, вызывает ухудшение свойств. Следует однако отметить, что для всех термопластов максимально допустимая рабочая температура во многих случаях существенным образом зависит от продолжительности воздействия и величины механических напряжений, которым подвергается материал.
- Ударопрочность понижается при понижении температуры, минимальная допустимая рабочая температура практически в основном определяется степенью подверженности материала воздействию. Приведенные здесь значения основаны на неблагоприятных условиях воздействия и, следовательно, могут не рассматриваться, как абсолютно практические пределы.
- Эти оценочные параметры, полученные, исходя из характеристик исходных материалов, предоставленных поставщиком, и других публикаций, не предназначены для отображения опасностей, которые обусловлены поведением материалов в условиях реального пожара. Для этих заготовок нет желтых карт UL.
- Большинство чисел, характеризующих механические свойства экструдированных материалов являются средними значениями серии испытаний на образцах, изготовленных путем механической обработки из стержней диаметром 50 мм. За исключением испытаний твердости испытательные образцы были взяты в средней области между центром и наружным диаметром (длина соответствует продольному направлению – параллельно направлению экструдирования).
- Испытательные образцы: тип 1B
- Скорость при испытании: 5 или 50 мм/мин (выбирается согласно ISO 10350-1 как функция поведения (растяжения) материала; все материалы, демонстрировавшие деформацию растяжения при разрыве ≥ 10% тестировались при скорости 50 мм/мин).
- Скорость испытаний: 1 мм/мин
- Испытательные образцы: цилиндры Ø 8 x 16 мм
- Используемый маятник: 1 Дж
- Испытательные образцы толщиной 10 мм

(ориентировочные значения \*)

KETRON PEEK-GF30	KETRON PEEK-CA30	KETRON PEEK-TX	TECHTRON HPV PPS	RADEL PPSU 1000	PSU 1000	ULTEM PEI 1000	SYMALIT PVDF 1000	FLUOROSINT 500	FLUOROSINT 207	SEMITRON ESD 225	SEMITRON ESD 410C	SEMITRON ESD 500HR	SEMITRON ESD 520HR
натуральный (серо-коричневый)	черный	темно-синий	темно-синий	черный	натуральный (янтарный, прозрачный)	натуральный (янтарный, прозрачный)	натуральный (белый)	цвета слоновой кости	белый	бежевый	черный	белый	серый хаки
1,51	1,40	1,39	1,42	1,29	1,24	1,27	1,78	2,32	2,30	1,33	1,41	2,30	1,58
5 / 10	4 / 9	4 / 9	1 / 2	25 / 54	16 / 34	19 / 38	1 / 3	14 / -	4 / -	392 / 705	-	4 / -	56 / -
0,05 / 0,10	0,05 / 0,11	0,05 / 0,10	0,01 / 0,02	0,30 / 0,65	0,24 / 0,48	0,19 / 0,40	0,01 / 0,03	0,10 / -	0,03 / -	5/9	-	0,03 / -	0,60 / -
0,16	0,16	0,18	0,05	0,50	0,30	0,70	0,05	-	-	0,8	0,60	-	-
0,35	0,35	0,40	0,20	1,10	0,80	1,30	0,05	3,0	2,0	10	1,10	2,0	-
340	340	340	280	NA	NA	NA	175	327	327	165	NA	327	NA
-	-	-	-	225	190	220	-	-	-	-	220	-	280
0,43	0,92	0,25	0,30	0,30	0,26	0,24	0,19	0,77	-	-	0,35	-	0,36
30 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	55 x 10 <sup>-6</sup>	50 x 10 <sup>-6</sup>	55 x 10 <sup>-6</sup>	60 x 10 <sup>-6</sup>	45 x 10 <sup>-6</sup>	130 x 10 <sup>-6</sup>	50 x 10 <sup>-6</sup>	85 x 10 <sup>-6</sup>	150 x 10 <sup>-6</sup>	35 x 10 <sup>-6</sup>	85 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>
30 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	60 x 10 <sup>-6</sup>	60 x 10 <sup>-6</sup>	55 x 10 <sup>-6</sup>	60 x 10 <sup>-6</sup>	45 x 10 <sup>-6</sup>	145 x 10 <sup>-6</sup>	55 x 10 <sup>-6</sup>	90 x 10 <sup>-6</sup>	-	35 x 10 <sup>-6</sup>	90 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>
65 x 10 <sup>-6</sup>	55 x 10 <sup>-6</sup>	140 x 10 <sup>-6</sup>	100 x 10 <sup>-6</sup>	55 x 10 <sup>-6</sup>	-	45 x 10 <sup>-6</sup>	-	85 x 10 <sup>-6</sup>	155 x 10 <sup>-6</sup>	-	35 x 10 <sup>-6</sup>	155 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>
230	230	155	115	205	170	195	105	130	100		200	100	280
310	310	310	260	210	180	200	160	280	280	140	200	280	270
250	250	250	220	180	150	170	150	260	260	90	170	260	250
-20	-20	-20	-20	-50	-50	-50	-50	-20	-50	-50	-20	-50	-20
40	40	40	44	38	30	47	44	≥ 95	≥ 95	< 20	47	≥ 95	48
V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0	HB / HB	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0	HB / HB	V-0 / V-0	V-0 / V-0	V-0 / V-0
NYP / 87	NYP / 144	90 / -	NYP / 78	83 / -	88 / -	129 / -	60 / -	8 / -	10 / -	NYP / 38	NYP / 62	10 / -	NYP / 83
87	144	90	78	83	88	129	60	8	10	38	62	10	83
3	5	8	3,5	> 50	10	13	30	10	50	15	2	50	3
7000	9200	3750	4000	2450	2850	3500	2200	2200	1800	1500	5850	1800	5500
54 / 103	69 / 125	31 / 61	33 / 65	21 / 41	25 / 49	31 / 61	20 / 37	17 / 24	13 / 18	12,5 / 22	-	13 / 18	-
25	50	30	25	без разрыва	без разрыва	без разрыва	без разрыва	10	50	без разрыва	-	50	-
3	5	3,5	4	12	12	10	10	5	8	8	4	8	4
215	310	165	160	95	115	165	110	-	-	70	-	-	-
M 100	M 102	M 93	M 82	M 90	M 89	M 115	M 78	R 55	R 50	R 106	M 115	R 50	M 108
24	-	22	24	26	30	27	18	11	8	-	-	-	-
> 10 <sup>14</sup>	< 10 <sup>5</sup>	> 10 <sup>14</sup>	> 10 <sup>14</sup>	> 10 <sup>14</sup>	> 10 <sup>14</sup>	> 10 <sup>14</sup>	> 10 <sup>14</sup>	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>13</sup>	10 <sup>9</sup> - 10 <sup>11</sup>	10 <sup>4</sup> - 10 <sup>6</sup>	10 <sup>10</sup> - 10 <sup>12</sup>	10 <sup>10</sup> - 10 <sup>12</sup>
> 10 <sup>13</sup>	< 10 <sup>5</sup>	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>13</sup>	10 <sup>9</sup> - 10 <sup>11</sup>	10 <sup>4</sup> - 10 <sup>6</sup>	10 <sup>10</sup> - 10 <sup>12</sup>	10 <sup>10</sup> - 10 <sup>12</sup>
3,2	-	3,2	3,3	3,4	3,0	3,0	7,4	-	-	-	-	-	-
3,6	-	3,2	3,3	3,5	3,0	3,0	6,0	2,85	2,65	-	-	-	-
0,001	-	0,001	0,003	0,001	0,001	0,002	0,025	-	-	-	-	-	-
0,002	-	0,002	0,003	0,005	0,003	0,002	0,165	0,008	0,008	-	-	-	-
175	-	150	100	-	150	175	600	-	-	-	-	-	-

- (14) Испытательные образцы толщиной 1 мм  
Заметьте, что электрическая прочность черных материалов KETRON PEEK-1000 и RADEL PPSU 1000 может оказаться значительно ниже чем приведенная в таблице для не черного материала
- (15) Следует отметить, что значения, характеризующие свойства отлитых под давлением заготовок из материалов TORLON 4503 PAI, соотв. 4501 PAI, могут существенно отличаться от приведенных в таблице данных для экструдированных заготовок из материалов TORLON 4203 PAI, соотв. TORLON 4301 PAI. Они должны рассматриваться отдельно каждый, в зависимости от формы и размеров. Просим проконсультироваться с нами.
- Эта таблица предоставляет полезную помощь при выборе материала. Приведенные здесь данные укладываются в нормальный диапазон свойств сухого материала. Однако, они не гарантированы и они не должны использоваться для определения пределов спецификации материалов или в качестве основы для проектирования. Следует также отметить, что некоторые, приведенные в этой таблице материалы армированы волокном и/или смешаны с наполнителем и, следовательно, являются анизотропным материалом (т.е. его свойства отличаются при измерении в направлениях перпендикулярных и параллельных направлению вытягивания или сжатия).

Вся информация об изделиях, предоставленная корпорацией Quadrant Engineering Plastic Products или по ее поручению, в любой форме, поддержана соответствующими исследованиями и считается надежной, однако Quadrant Engineering Plastic Products не несет никакой ответственности ни за результаты применения, обработки или использования, осуществляемых на основании вышеупомянутой информации или описания изделий, ни за возможные последствия. Покупатель принимает на себя всю ответственность за результаты применения, обработки или использования, осуществляемых на основании вышеупомянутой информации или описания изделий, и за возможные последствия. Никакая ответственность не может распространяться на Quadrant Engineering Plastic Products за любое нарушение прав, обладателем которых является третья сторона, в части интеллектуальной, промышленной или другой собственности с точки зрения применения, обработки или использования покупателем вышеупомянутой информации или изделий.