PEEK reforçado – GF30, CF30 e grau mancal

PEEK com fibra de vidro, fibra de carbono ou carga de deslizamento (CF/PTFE/grafite)

POLÍMERO DE ALTO DESEMPENHO **Temperatura contínua: 260 °C** As cargas levam o PEEK a outro patamar: a fibra de vidro (GF30) aumenta rigidez e estabilidade; a fibra de carbono (CF30) dá rigidez ainda maior, melhor condução de calor e desgaste baixo; o grau mancal (fibra de carbono, PTFE e grafite, como TECAPEEK PVX e Ketron HPV) foi feito para deslizar com carga e alta velocidade sem lubrificação. É o grupo de plásticos com o maior limite PV.

DESIGNAÇÕES

Sigla (ISO 1043)	PEEK GF30 / CF30 / mancal
Comercial	TECAPEEK GF30 natural (Ensinger); Ketron GF30 PEEK (MCAM); TECAPEEK CF30 black (Ensinger); Ketron CA30 PEEK (MCAM); TECAPEEK PVX black (Ensinger); Ketron HPV PEEK (MCAM)

NORMAS POR FORMA

Tarugo, chapa e tubo	Especificação do fabricante do semiacabado
Peça usinada sob desenho	Tolerância ISO 2768 ou do desenho

COMPOSIÇÃO E CARGA Composição nominal em massa; o grau mancal varia por fabricante

PEEK	≈ 70 %
GF30: fibra de vidro	30 %
CF30: fibra de carbono	30 %
Grau mancal: fibra de carbono + PTFE + grafite	≈ 30 % no total (10 % de cada, conforme o fabricante)

PROPRIEDADES MECÂNICAS Valores típicos de catálogo do fabricante do semiacabado, 23 °C (GF30, CF30, grau mancal); métodos ISO/ASTM conforme a fonte

Resistência à tração	GF30: 113 MPa · CF30: 112 MPa · grau mancal: 84 MPa
Módulo de elasticidade (tração)	GF30: 6.300 MPa · CF30: 6.000 MPa · grau mancal: 5.500 MPa
Alongamento na ruptura	GF30: 5 % · CF30: 10 % · grau mancal: 3 %
Resistência à compressão	GF30: 120 MPa · CF30: 111 MPa · grau mancal: 102 MPa
Dureza	GF30: Shore D 90 · CF30: Shore D 90 · grau mancal: Shore D 87
Impacto entalhado	GF30: 3 kJ/m² · CF30: 5 kJ/m² · grau mancal: 3 kJ/m²

PROPRIEDADES FÍSICAS E TÉRMICAS típicas

Densidade	GF30: 1,53 g/cm³ · CF30: 1,38 g/cm³ · grau mancal: 1,44 g/cm³
Temperatura máxima contínua	260 °C
Temperatura máxima de curta duração	300 °C
Temperatura mínima de serviço	-20 °C
HDT (1,8 MPa)	GF30: 316 °C · CF30: 270 °C · grau mancal: 195 °C
Fusão ou transição vítrea	341 °C
Expansão térmica linear	GF30: 40 µm/m·K · CF30: 40 µm/m·K · grau mancal: 30 µm/m·K
Condutividade térmica	GF30: 0,35 W/m·K · CF30: 0,66 W/m·K · grau mancal: 0,82 W/m·K
Absorção de água (24 h)	0,02-0,03 %
Absorção de água (saturação)	GF30: 0,35 % · CF30: 0,3 % · grau mancal: 0,3 %
Rigidez dielétrica	GF30: 36 kV/mm
Inflamabilidade (UL 94)	V-0

ATRITO, DESGASTE E LIMITE PV

Coeficiente de atrito dinâmico contra aço	GF30: 0,3 (dinâmico, ASTM D3702, 40 psi (0,28 MPa), 50 ft/min (0,25 m/s)) · CF30: 0,13 (dinâmico, ASTM D3702, 40 psi (0,28 MPa), 50 ft/min (0,25 m/s)) · grau mancal: 0,18-0,20 (ASTM D3702 (Ensinger EUA))
Limite PV (pressão × velocidade)	CF30: 0,876 MPa·m/s (MCAM QTM 55007, a seco contra aço, com fator de segurança 4:1 já aplicado; original 25.000 psi·ft/min); 13,5 MPa·m/s (ASTM D3702 (Ensinger EUA), sem fator de segurança informado; original 385.000 psi·ft/min) · grau mancal: 0,701 MPa·m/s (MCAM QTM 55007, a seco contra aço, com fator de segurança 4:1 já aplicado; original 20.000 psi·ft/min); 17,5 MPa·m/s (ASTM D3702 (Ensinger EUA), sem fator de segurança informado; original "500000" sem unidade explícita, presumido psi·ft/min)

PV e atrito dependem do método de ensaio, do par (aço, inox, rugosidade), da lubrificação e do fator de segurança de cada fabricante: compare valores da mesma fonte e confirme em ensaio nas aplicações críticas.

RESISTÊNCIA QUÍMICA orientativa, à temperatura ambiente

Ácidos	Boa; limitada em ácidos fortes
Bases (álcalis)	Boa (álcalis quentes podem atacar a fibra de vidro)
Solventes	Muito boa
Hidrocarbonetos e óleos	Muito boa
Vapor e água quente	Muito boa

PROCESSAMENTO E USO

Temperatura de serviço	Serviço contínuo até 260 °C, picos curtos até 300 °C; mínima -20 °C (sem carga; com carga, limite pelo HDT e pela fluência).
Recozimento (alívio de tensões)	Recozimento de alívio antes de usinagem de precisão, conforme o fabricante.
Colagem e soldagem	Colagem com epóxi após preparo; solda por placa quente possível nos graus GF/CF.
Usinagem	Fibras são abrasivas: metal duro ou PCD. O CF30 e o grau mancal são condutivos (cavaco em pó escuro).

APLICAÇÕES

- Anéis-guia, buchas e mancais a seco com carga alta
- Anéis de pistão e de desgaste de compressores
- Arruelas de encosto e placas de desgaste
- Peças estruturais leves em alta temperatura
- Substituição de bronze e metal patente em mancais

Alternativas: PTFE com bronze quando a carga é moderada e o custo pesa; PAI (Torlon 4301) para PV e temperatura ainda maiores; bronze SAE 660 com boa lubrificação.

> **Fornecimento Dustre:** tarugos, chapas e tubos cortados na medida e peças usinadas sob desenho ou amostra, com certificado de conformidade do lote; declaração FDA/UE 10/2011 quando o grau permite.

Valores típicos de catálogo do fabricante do semiacabado; não constituem garantia nem valor mínimo. Confirme com ensaio nas aplicações críticas. O certificado do lote prevalece.