PTFE com carbono e grafite (25 % C e 15 % grafite)

PTFE carregado com carbono ou grafite para deslizamento em água, vapor e química

FLUOROPOLÍMERO **Temperatura contínua: 260 °C** **Atrito dinâmico: 25 % carbono: 0,06** O carbono e o grafite dão ao PTFE resistência à compressão, condução de calor e baixo desgaste, inclusive em água e vapor, onde o bronze se corrói. São cargas quimicamente quase tão inertes quanto o próprio PTFE e menos abrasivas que a fibra de vidro. Combinações de carbono e grafite são comuns em anéis de pistão de compressores sem óleo.

DESIGNAÇÕES

Sigla (ISO 1043)	PTFE + carbono / grafite
Comercial	Fibracon PTFE + 25% Carbon (Roechling); POLYFLON 25CAR (Daikin); Fibracon PTFE + 15% Graphite (Roechling); POLYFLON 15GR (Daikin)

NORMAS POR FORMA

Composto de PTFE com carga	ASTM D4745*
Tarugo, tubo e chapa moldados	Especificação do fabricante do semiacabado
Peça usinada sob desenho	Tolerância ISO 2768 ou do desenho

COMPOSIÇÃO E CARGA Composição nominal em massa

PTFE	75 % (grau carbono) ou 85 % (grau grafite)
Carbono (coque/fibra)	25 % em massa
Grafite	15 % em massa

PROPRIEDADES MECÂNICAS Valores típicos de catálogo do fabricante do semiacabado, 23 °C (25 % carbono, 15 % grafite); métodos ISO/ASTM conforme a fonte

Resistência à tração	25 % carbono: min, 15 MPa · 15 % grafite: >13 MPa
Alongamento na ruptura	25 % carbono: min, 90 % · 15 % grafite: >180 %
Resistência à compressão	25 % carbono: 10 MPa
Dureza	25 % carbono: Shore D 63 · 15 % grafite: Shore D 55-59

PROPRIEDADES FÍSICAS E TÉRMICAS típicas

Densidade	25 % carbono: 2,10 ± 0,03 g/cm³ · 15 % grafite: 2,05-2,25 g/cm³
Temperatura máxima contínua	260 °C
Temperatura mínima de serviço	-200 °C
HDT (1,8 MPa)	25 % carbono: 65 °C
Fusão ou transição vítrea	327 °C
Expansão térmica linear	25 % carbono: 95 µm/m·K
Condutividade térmica	25 % carbono: 0,64 W/m·K
Absorção de água (24 h)	25 % carbono: 0,05 %
Inflamabilidade (UL 94)	25 % carbono: V-0

ATRITO, DESGASTE E LIMITE PV

Coeficiente de atrito dinâmico contra aço	25 % carbono: 0,06 (dinâmico, 0,8 m/s, 1 MPa, contra aço inox Ra 0,5 µm)
Limite PV (pressão × velocidade)	25 % carbono: 0,365 MPa·m/s (a 0,05 m/s); 0,46 MPa·m/s (a 0,5 m/s); 0,545 MPa·m/s (a 5 m/s)
Deformação sob carga (fluência)	25 % carbono: 5-7 % (deformação sob carga, ASTM D621)
Deformação sob carga (fluência)	25 % carbono: 6,5 % (deformação total sob 14 MPa, 24 h)

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	Muito boa (Daikin cita resistência a ácido clorídrico)
Bases (álcalis)	Muito boa
Solventes	Muito boa
Hidrocarbonetos e óleos	Muito boa
Vapor e água quente	Muito boa; indicado para aplicações com água (Daikin)

PROCESSAMENTO E USO

Temperatura de serviço	Serviço contínuo até 260 °C; mínima -200 °C (sem carga; com carga, limite pelo HDT e pela fluência).
Recozimento (alívio de tensões)	Recozimento de alívio de tensões antes da usinagem fina.
Colagem e soldagem	Não solda; colagem só com ataque químico da superfície.
Usinagem	Usina bem com metal duro; o pó de carbono é condutivo, limpar a máquina.

APLICAÇÕES

- Anéis de pistão de compressores sem óleo
- Buchas e mancais em água, vapor e meios químicos
- Selos e vedações de bombas
- Anéis-guia em água e emulsões
- Peças antiestáticas

Alternativas: PTFE com bronze em hidráulica com óleo e carga alta; PEEK com carbono quando a carga e a temperatura passam do limite do PTFE.

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. * Valor a conferir na edição vigente da norma.