

Filtros Coalescentes

Ar comprimido

Ar comprimido limpo é essencial nas indústrias de processamento de alimentos, eletrônica, equipamentos hospitalares e odontológicos, indústria fotográfica, plásticos e na instrumentação. Ar limpo nessas e nas outras aplicações significam mais do que apenas ar isento de contaminação por partículas sólidas. O ar utilizado nessas indústrias deve também estar isento de aerossóis de água e de óleos contaminantes, que fogem do raio de ação dos sistemas de filtragem convencionais.

Por que a contaminação submicrônica é um problema?

Uma micra, identificada pelo símbolo " μm ", é também denominada de micrômetro (igual a um milionésimo de metro ou 0,000039 polegadas, em tamanho). Um simples fio de cabelo humano mede aproximadamente 80 micra de diâmetro; um grão de sal de cozinha mede aproximadamente 100 micra. O menor nível de visibilidade ao olho humano é de 40 micra. Os contaminantes presentes em circuitos de ar comprimido são suficientes para obstruir orifícios de equipamentos pneumáticos sensíveis. Os contaminantes também desgastam vedações, provocam erosão em componentes do circuito e, portanto, reduzem a eficiência de ferramentas pneumáticas e danificam produtos acabados.

O resultado final traz como consequência produtos rejeitados, desperdício de tempo de produção e aumento de custos de manutenção. Por exemplo, quantidades mínimas de partículas de óleo podem causar sérias marcas tipo "olho-de-peixe" em operações de acabamento de pinturas.

As normas da O.S.H.A. (Órgão de Segurança e Saúde do Ministério do Trabalho Americano) estabelecem que o ar não pode conter acima de 5 miligramas de partículas de óleo por metro cúbico de ar industrial ou 28 gramas de óleo por 200.000 pés cúbicos. Essa é mais uma razão pela qual o ar comprimido é uma preocupação em aplicações industriais. A contaminação do ar é particularmente problemática em aplicações de precisão, onde o nível de limpeza do ambiente de trabalho e o grau de pureza do produto são críticos. Em circuitos de mínima tolerância, onde encontramos orifícios e folgas entre peças extremamente reduzidos, é vital que o circuito pneumático seja isento de qualquer partícula líquida em suspensão, bem como de partículas sólidas.

Nota: vide advertência referente a copos de policarbonato na página 66.



Água, óleo e partículas sólidas são fontes de contaminação

Os contaminantes que causam maiores problemas em circuitos de ar comprimido são: água, óleo e partículas sólidas. O vapor de água está presente em todo ar comprimido e se torna mais concentrado devido ao processo de compressão.

Um compressor de 25 HP que produz 170 Nm³/h (100 SCFM) a uma pressão de 7 bar (102 psig) pode produzir 68 litros (18 galões) de água por dia. Partículas de água em suspensão no ar comprimido variam de 0,05 a 10 µm. Embora sistemas de secagem de ar possam ser usados eficientemente para a remoção de água do ar comprimido, tais sistemas não removem o contaminante líquido do ar: o óleo. O óleo, que está presente em circuitos de ar comprimido, é introduzido em grande escala no fluxo de ar através do compressor.

A quantidade de óleo introduzida desta forma varia com o tipo de compressor utilizado. As estimativas de teor de hidrocarbonetos encontrados na saída de ar de compressores típicos são em partes por milhão (ppm):

- Compressor de parafuso: 25 a 75 ppm a 93°C (200°F)
- Compressor de pistão: 5 a 50 ppm a 177°C (350°F)
- Compressor centrífugo: 5 a 15 ppm a 145°C (300°F)

A uma concentração de 25 ppm, um compressor fornecendo 170 Nm³/h (100 SCFM) durante 35 horas introduzirá 224 gramas de óleo no circuito pneumático. Mesmo utilizando-se um compressor de funcionamento à seco (sem óleo), a contaminação por óleo encontrada no fluxo de ar continua sendo um problema porque o ar ambiente pode conter de 20-30 ppm de hidrocarbonetos em suspensão originários de fontes industriais e da queima de combustíveis.

Compressores a seco podem expelir aproximadamente 100 ppm de hidrocarbonetos durante o ciclo de compressão. Essa quantidade é suficiente para contaminar os componentes da linha de ar e impregnar equipamentos de secagem. A maioria das partículas de óleo em suspensão geradas por todos os tipos de compressores é igual ou inferior a 2 µm. O terceiro maior contaminante encontrado no ar comprimido são as partículas sólidas, incluindo ferrugem e fragmentos da tubulação. Partículas sólidas combinadas com partículas de água e óleo em suspensão podem obstruir e reduzir a vida de componentes de circuitos pneumáticos, bem como sistemas de filtração. A maioria das partículas de ferrugem e fragmentos encontrados em circuitos de ar comprimido apresenta tamanhos que variam de 0,5 a 5 µm.

Os filtros coalescentes atendem às necessidades de ar comprimido limpo

Filtros convencionais de filtragem nominal de 5 micra não conseguem remover partículas contaminantes submicrônicas para atender a aplicações especiais.

O limite mínimo de remoção desses filtros de uso convencional é geralmente maior do que 2 µm. Oitenta por cento de contaminantes em suspensão são inferiores a 2 µm em tamanho.

Contudo, os filtros coalescentes são especialmente projetados para remover partículas submicrônicas sólidas, de óleo e água do ar comprimido. Os filtros coalescentes de porosidade padrão grau 6 são capazes de remover acima de 99,9% de todas as partículas em suspensão na faixa de 0,3 a 0,6 µm.

Além disso, esses filtros apresentam uma eficiência de 99,98% na remoção de partículas suspensas e na eliminação de partículas sólidas maiores que 0,3 µm. Desta forma, um nível de contaminação de 20 ppm de óleo é reduzido para uma concentração de 0,004 ppm (nível aceitável para praticamente todas as aplicações pneumáticas).

Desempenho dos filtros coalescentes

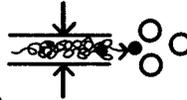
A separação de contaminantes sólidos e aerossóis em suspensão no ar é efetuada principalmente pela ação da gravidade. As partículas contaminantes de tamanho maior que 10 µm tendem a sair mais rapidamente quando o ar está em movimento.

A maioria dos filtros coalescentes foram projetados para provocar a união de aerossóis extremamente pequenos em suspensão em gotículas maiores. Assim, essas gotículas estarão suscetíveis à ação da gravidade. Esse processo de união é denominado "coalescência".

O processo de coalescência pode ser comparado às condições atmosféricas em atividade durante a formação de chuva - pequenas moléculas de vapor de água presentes no ar turbulento e carregado de umidade se condensam, formando aerossóis em suspensão que, por colisão, começam a formar gotículas de massas maiores até que tenham adquirido peso suficiente para reagir à ação da gravidade e cair para a terra em forma de chuva. Os filtros coalescentes eliminam a contaminação submicrônica através de três processos de ação simultânea, dependendo do tamanho do aerossol em suspensão:

Difusão: partículas e aerossóis de 0,001 a 0,2 µm

Partículas sólidas e aerossóis em suspensão, na faixa de tamanho de 0,001 a 0,2 µm, estão sujeitas ao movimento browniano rápido e aleatório, movimentam-se totalmente independente da massa de ar, da mesma forma que moléculas gasosas movimentam-se em um fluxo de ar.



Este movimento provoca a migração dessas partículas para fora do fluxo de ar e colidem com superfícies filtrantes expostas. Os contaminantes sólidos aderem permanentemente a essas superfícies devido às forças intermoleculares (leis de Van der Waals). As gotículas líquidas, no entanto, migram pela ação da gravidade através das fibras até unirem-se com outras gotículas e formarem massas líquidas maiores, que podem ser drenadas do sistema. A taxa de atividade da difusão aumenta com a elevação da temperatura e pressão.

Intercepção: partículas e aerossóis de 0,2 a 2 µm

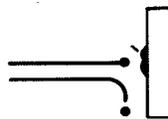
Para contaminantes de tamanhos entre 0,2 e 2 µm, a intercepção é o mecanismo coalescente predominante. Esses contaminantes se harmonizam com o curso do fluxo de ar e se tornam mais difíceis de serem removidos, pois são capazes de contornar as fibras e escapar do filtro.



De modo geral, a eficiência do mecanismo aumenta à medida que o tamanho dos poros (ou a densidade da fibra) diminui. As fibras com um diâmetro médio de 0,5 µm são utilizadas para otimizar o desempenho dos filtros nessa faixa de contaminante. Quando partículas e aerossóis em suspensão aproximam-se de uma fibra medindo metade de seus diâmetros, suas forças inerciais são superadas e as partículas capturadas.

Impacto direto: partículas e aerossóis acima de 2 µm

Contaminantes de tamanho igual ou superior a 2 µm são removidos pelo método de impacto direto, pois apresentam massa e movimento inercial suficientes para sair do curso do fluxo de ar. Esses contaminantes colidem com o meio filtrante e completam o processo denominado inercial ou de impacto direto.



Projeto e eficiência

Os filtros coalescentes de remoção de partículas em suspensão são compostos de um conjunto de obstáculos projetados para maximizar o efeito dos três processos de coalescência. Ao contrário dos filtros convencionais de linha, os filtros coalescentes direcionam o fluxo de ar de **dentro para fora**. Os contaminantes são capturados na malha do filtro e reunidos em gotículas maiores através de colisões com as microfibras de borossilicato. Por fim, essas gotículas passam para o lado externo do tubo do elemento filtrante, onde são agrupadas e drenadas pela ação da gravidade. Os filtros coalescentes modernos utilizam meios filtrantes de porosidade graduada, com fibras de borossilicato mais densas no interior e fibras menos densas na superfície externa. Variando a distribuição da densidade das fibras no processo de fabricação dos filtros, torna-se possível atender às aplicações específicas. Os elementos filtrantes coalescentes típicos apresentam uma porosidade de 8 a 10 µm na superfície interna, com uma redução para poros de 0,5 µm no interior do elemento, e aumentando para poros de 40 a 80 µm na superfície externa. A figura 1 mostra um poro típico de um filtro coalescente em corte transversal. A superfície interna do elemento age como um pré-filtro, removendo partículas contaminantes maiores, ao passo que os poros internos são suficientemente pequenos para remover partículas submicrônicas sólidas e gasosas em suspensão encontradas no fluxo de ar. A densidade reduzida da superfície externa promove a aglutinação das partículas em suspensão, através da união das gotículas, transformando-as em gotículas maiores, portanto suscetíveis às forças gravitacionais. Os poros externos maiores também permitem a passagem livre do fluxo de ar, minimizando a queda de pressão. Uma camada de drenagem conduz o contaminante da superfície externa do elemento filtrante para um reservatório localizado no fundo da carcaça, de onde é drenado periodicamente. Os poros externos maiores do elemento reduzem a turbulência do ar e evitam a reentrada do contaminante no fluxo de ar. Outro fator importante é a relação entre o diâmetro externo do elemento filtrante e o diâmetro interno da carcaça. O espaço entre essas duas superfícies deve ser dimensionado de forma que a velocidade do ar seja minimizada, reduzindo o arrasto de partículas em suspensão de água ou óleo.

Poro típico de um filtro coalescente (figura 1)

Curva estatística de tamanho de poros	<p>Seção do filtro coalescente</p> <p>Seção divergente</p> <p>Retentor</p> <p>Camada de drenagem</p> <p>Poros de controle 0,5 µm graduação 6</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fibras de borossilicato grossas • Invólucro de proteção de nylon • Rede de manuseio
Entrada do poro (tamanho aproximado de 8 - 10 µm)		
Saída do poro (tamanho aproximado de 40 - 80 µm)		

Preparação para ar comprimido

Eficiência do filtro

A eficiência do filtro é medida pelo percentual de contaminantes de um tamanho de partículas específico capturado pelo filtro. A eficiência do filtro é importante, pois afeta não somente o desempenho de retenção de contaminante mas também a vida útil do filtro (maior eficiência requer maior capacidade de retenção de contaminantes).

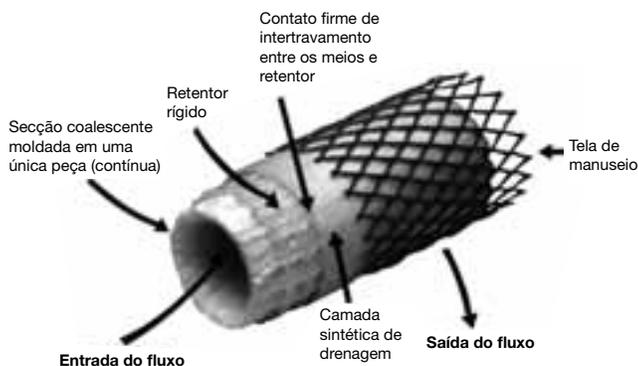
Os valores nominais de eficiência de remoção de contaminantes variam de 90% a mais de 99,99%, oferecendo uma gama de capacidades apropriadas para as diversas necessidades. Já que os meios filtrantes mais eficientes apresentam menor vida útil, em alguns casos torna-se mais conveniente sacrificar um pouco da eficiência em favor da economia. Em aplicações onde a alta eficiência e a vida útil longa são fundamentais, usa-se um pré-filtro para remover a maior quantidade de partículas sólidas, antes que essas atinjam o filtro coalescente.

Esse procedimento pode aumentar em até seis vezes a vida útil do filtro coalescente. Para um maior desempenho, selecione um pré-filtro com valor nominal absoluto de 3 µm.

A tabela de seleção do grau de aplicação mostra, através da graduação da fibra, a eficiência de remoção de contaminantes e características de operação de vários filtros coalescentes. Os graus de eficiência são válidos para vazões entre 20% e 120% do valor nominal de catálogo a 7 bar. Em vazões abaixo de 20% ou em circuitos de vazão inconstante, as partículas de aerossol em suspensão não se aglomeram eficientemente em gotículas maiores, o que permite que mais partículas passem livres (sem serem coalescidas) pelo filtro.

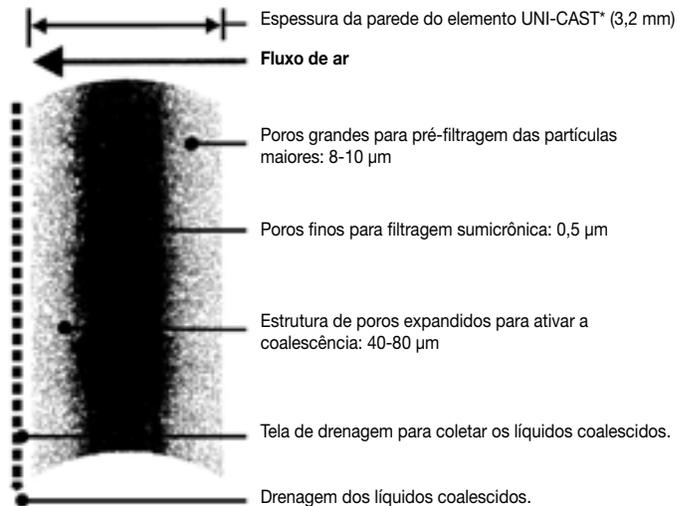
Em vazões acima de 120% do valor nominal de catálogo, a velocidade do ar é tão alta que alguns contaminantes podem retornar ao circuito pneumático.

Construção do elemento

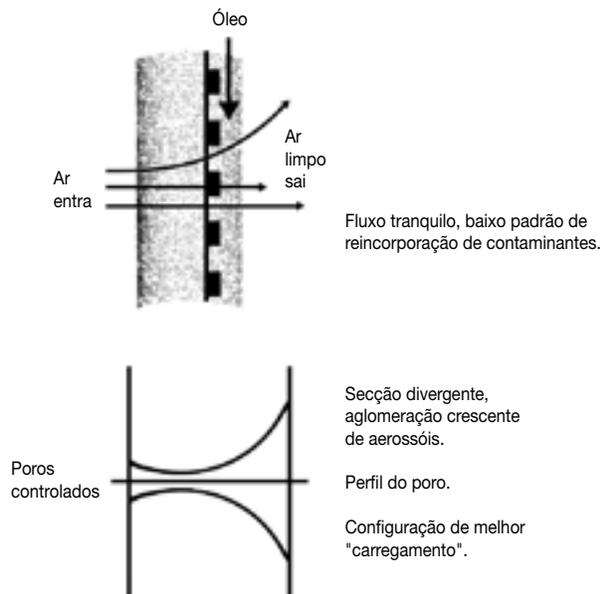


Corte longitudinal do elemento coalescente

Figura 1



* UNI-CAST - marca registrada da Parker



Aplicações do meio filtrante

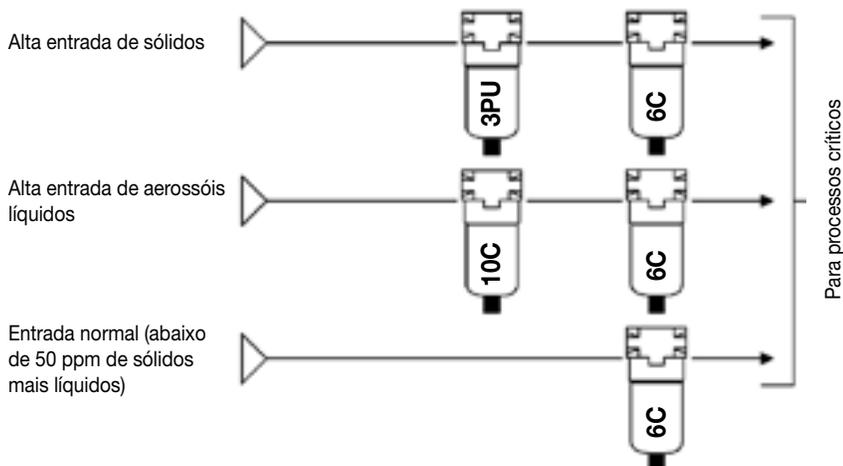
Grau	Uso	Aplicação
4C	Geral	Coalescedor de altíssima eficiência, admite pressões médias de 150 a 500 psig e filtra aerossóis mais leves.
	Específico	Proteção de sistemas fluídicos e sistemas críticos de modulação, tais como os controladores de vazão e temperatura.
6C	Geral	Aplicações gerais de coalescência de ar, quando for necessária a remoção total dos aerossóis líquidos e finos em suspensão, na faixa de pressões de 60 a 150 psig.
	Específico	Proteção de manômetros, circuitos de controle de ar, sistemas de modulação, transporte pneumático crítico, maioria dos sistemas de ar para consumo humano, etc.
8C	Geral	Boa eficiência de coalescência do ar em combinação com altas vazões e longa vida útil do elemento.
	Específico	Proteção de componentes de circuitos não críticos, como válvulas, cilindros, etc.
10C	Geral	Pré-coalescedor ou pré-filtro para o grau 6, na remoção primária de aerossóis de difícil drenagem.
	Específico	Equipamento para a melhoria da coalescência de partículas, sem aumento da perda de carga.
3PU	Geral	Interceptação de partículas sólidas quando for necessária uma altíssima capacidade de retenção de sujeira e uma estrutura de poros relativamente fina.
	Específico	Usado como um "pós-filtro" a jusante do secador do tipo "dessecador". Uso geral em ar de instrumento, filtrações finais e pré-filtração de coalescência com poros correspondentes.
AU	Geral	Eliminação final dos últimos traços de hidrocarbonetos da corrente gasosa, geralmente 0,5 a 2 ppm.
	Específico	Preparação do ar para o consumo humano. Remoção de vapores de hidrocarbonetos de sistemas de alta temperatura.

▷ **C:** Coalescedor padrão de microfibras de borossilicato.

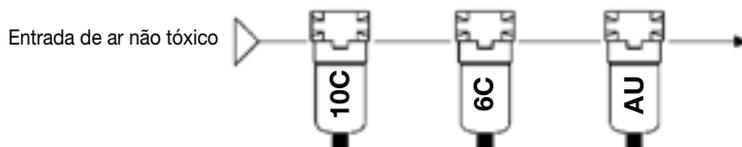
▷ **PU:** Elemento de celulose plissada.

▷ **AU:** Elemento de carvão ativado.

Recomendações para proteção efetiva de equipamentos



Ar para respiração humana



▷ Localizar o filtro o mais próximo possível do processo. A tubulação pode apresentar contaminação e a umidade pode precipitar.

Tabela de seleção de filtros para pressões de $7 \pm 0,7$ bar

Vazão em l/min a 7 bar

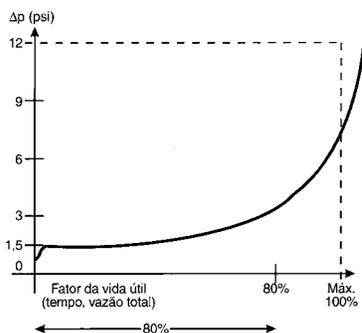
Corpo	Grau de filtragem			
	4	6	8	10
P3A	158,3	211,7	283,3	366,7
11F	-	450,0	-	800,0
Normal	538,3	708,3	963,3	1190,0
12F	-	860,0	-	1700,0
Full size	1083,3	1416,7	1916,7	2350,0

► Para uma pressão de 7 bar, tendo o grau desejado e a vazão desejada em l/min, seleciona-se o filtro correto.

Especificações dos graus de filtragem

Grau	Eficiência de remoção de partículas 0,3 a 0,6 μm	Partícula aerossol máxima encontrada	Partícula sólida máxima encontrada	Perda de carga em psi na vazão nominal		Cor
				Elemento seco	Elemento úmido	
4	99,995%	0,6 μm	0,2 μm	1-1,5	3,5 - 5	Amarelo
6	99,97%	0,75 μm	0,3 μm	1-1,5	2 - 2,5	Branco
8	98,5%	1 μm	0,4 μm	1-1,5	1 - 1,5	Azul
10	95%	2 μm	0,7 μm	0,5	0,5 - 0,8	Laranja
3P	98,5%	-	3 μm	0,5	-	-

Curva de saturação do elemento coalescente



A queda de pressão é um sinal da necessidade de substituir o filtro.

A curva de saturação do elemento coalescente padrão, de porosidade graduada, mostra a relação clássica entre a queda de pressão e a vida.

A sujeira é acumulada no elemento do filtro de maneira bem constante durante os primeiros 75% da vida de um filtro; assim, a queda de pressão permanece relativamente constante durante esse período.

No final da vida de um filtro, a queda de pressão aumenta drasticamente e a reincorporação do óleo começa a ocorrer.

De modo geral, um filtro deve ser substituído quando a queda de pressão chega de 8 a 10 psig.

Elemento filtrante	Inicial (psi)	Troca (psi)
6C - coalescedor	1 - 1,5 (seco) 2 - 2,5 (úmido)	8 - 10
AU - adsorvedor (carvão ativado)	1 - 1,5	Qualquer aumento
3PU - interceptor (celulose plissada)	0,5	12



Filtros Coalescentes - Série P3A

Características técnicas

Conexão	1/8" e 1/4" NPT ou G
Vazão (l/min) a 7 bar na entrada	211,7 (grau 6)
Faixa de temperatura	-10° a +50°C
Faixa de pressão	0 a 10 bar
Capacidade do copo	0,03 l (standard) 0,04 l (alta capacidade)

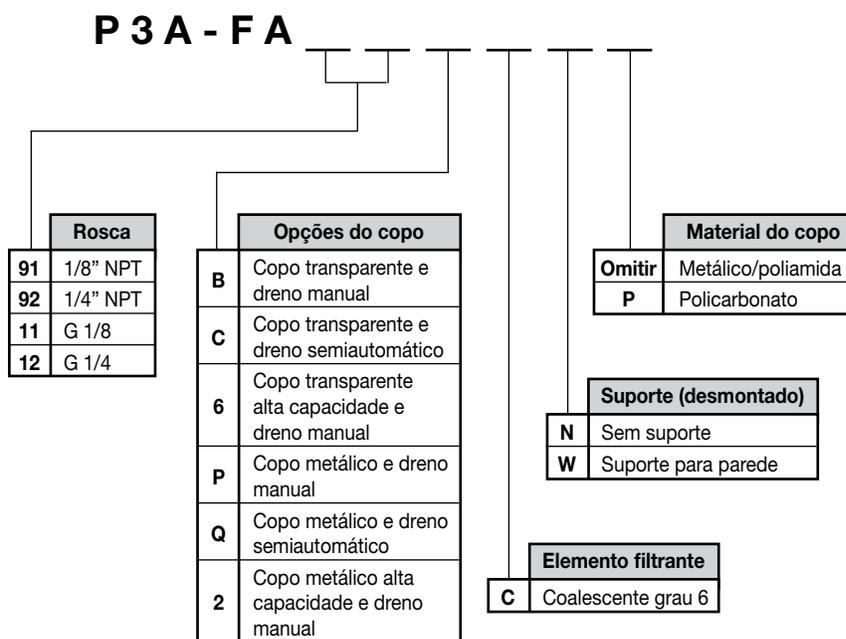


Materiais

Corpo	Nylon com fibra de vidro
Copo	Policarbonato transparente Poliamida transparente Alumínio (metálico)
Vedações	NBR

Nota: vide advertência referente a copos de policarbonato na página 66.

Gabarito de codificação



Nota: para mais informações, vide seção de preparação para ar comprimido Série P3A.

Filtros Coalescentes - Séries 11F e 12F

Características técnicas

Conexão	1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" NPT ou G
Vazão (l/min)	Vide informações adicionais
Faixa de temperatura	0 a +52°C (copo de policarbonato) 0 a +80°C (copo metálico)
Faixa de pressão	0 a 10 bar (copo de policarbonato) 0 a 17 bar (copo metálico) 0 a 17 bar (dreno manual) 2 a 12 bar (dreno automático) *
Queda de pressão	2 psi (normal) e 10 psi (trocar elemento coalescente)
Capacidade do copo	0,12 l (série 11F) 0,19 l (série 12F)
Peso	0,7 kg (série 11F) 1,2 kg (série 12F)

* 17 bar com uso da válvula de bloqueio com partida suave.

Materiais

Corpo	Zamac
Copo	Policarbonato transparente Zamac (copo metálico)
Protetor do copo	Aço
Anel de fixação do copo	Plástico (policarbonato séries 11F e 12F e metálico Série 11F) Alumínio (copo metálico série 12F)
Elemento filtrante	Fibras de borossilicato
Vedações	NBR
Visor do copo metálico	Poliamida

Operação

O ar contaminado entra no elemento, sendo forçado a passar através de uma densa membrana de fibras de borossilicato revestidas por epóxi (A). O fluxo, em seguida, passa através de um suporte externo e, nesse estágio, tem removido acima de 99,97% de partículas submicrônicas presentes no ar contaminado. O ar limpo e filtrado passa através da parte externa do elemento coalescente e segue para o sistema pneumático.

O filtro de ar coalescente remove aerossóis líquidos e partículas que, na forma de gotículas, seguem para o fundo do copo (B) pela ação da gravidade, onde deverão ser drenadas. Essa drenagem pode ser executada por um dreno manual (C), o qual é acionado por uma manopla (D) girando no sentido anti-horário ou por um dreno automático. O dreno automático descarrega o líquido assim que ele atinge um determinado nível. A elevação do nível do líquido ocasiona o levantamento da bóia que arrasta o diafragma. O deslocamento do diafragma permite a passagem do líquido no fundo do copo. O líquido é expelido sob pressão, através de uma saída, canalizável ou não, diminuindo o nível e bloqueando a saída do mesmo.

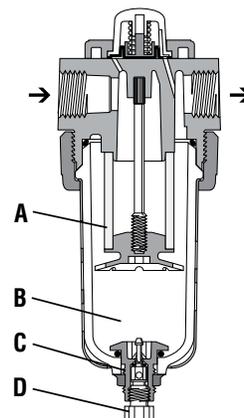


Nota: vide advertência referente a copos de policarbonato na página 66.

Descrição

Remove aerossóis líquidos e partículas submicrônicas. Os líquidos são depositados no fundo do copo pela ação da gravidade, ficando impossibilitados de retornar ao sistema pneumático.

Os filtros coalescentes séries 11F e 12F proporcionam ar isento de óleo para aplicações onde a qualidade do ar é um aspecto crítico. Ideais para as indústrias alimentícias e farmacêuticas, assim como para sistemas pneumáticos de aferição, instrumentação e controle. Possui opções de dreno automático ou dreno manual.



Informações adicionais

Eficiência do elemento filtrante

Elemento filtrante	Eficiência de retenção para partículas de 0,03 a 0,06 micra	Máximo arraste de óleo PPM (1)	Queda de pressão com vazão nominal (2)			
			Meio seco		Meio úmido com óleo 10 - 20 W	
			bar	psig	bar	psig
Grau 6	99,97%	0,008	0,07	1,0	0,14 a 0,21	2,0 a 3,0
Grau 10	95,00%	0,85	0,035	0,5	0,035	0,5

Nota:

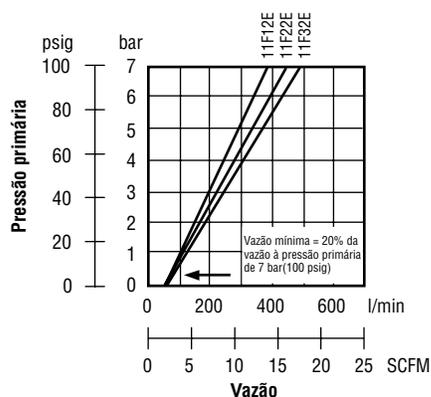
(1) Conforme teste BCAS 860900 com 40 PPM na entrada.

(2) Somar o meio seco com meio úmido para obter a queda de pressão total.

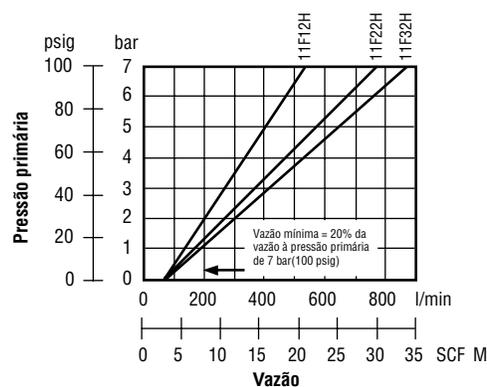
Vazão (pressão de entrada a 7 bar e $\Delta P = 0,07$ bar)

Série	Elemento filtrante	Vazão		
		l/min	SCFM	Cv
11F (3/8")	Grau 6	450	16	0,28
	Grau 10	800	28	0,50
12F (1/2")	Grau 6	860	20	0,35
	Grau 10	1700	60	1,07

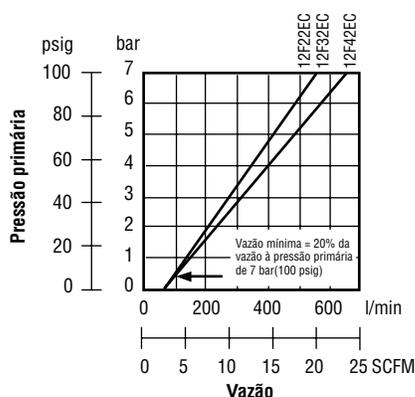
11F - grau 6



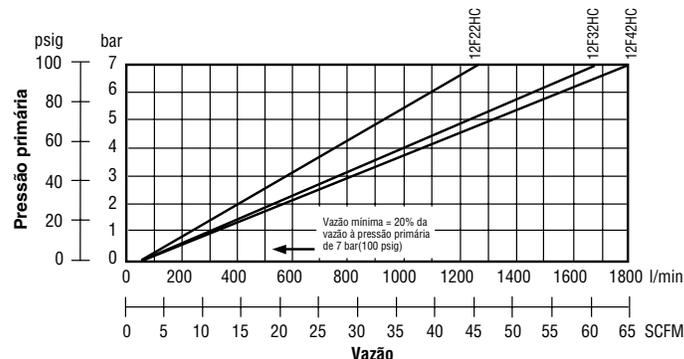
11F - grau 10



12F - grau 6

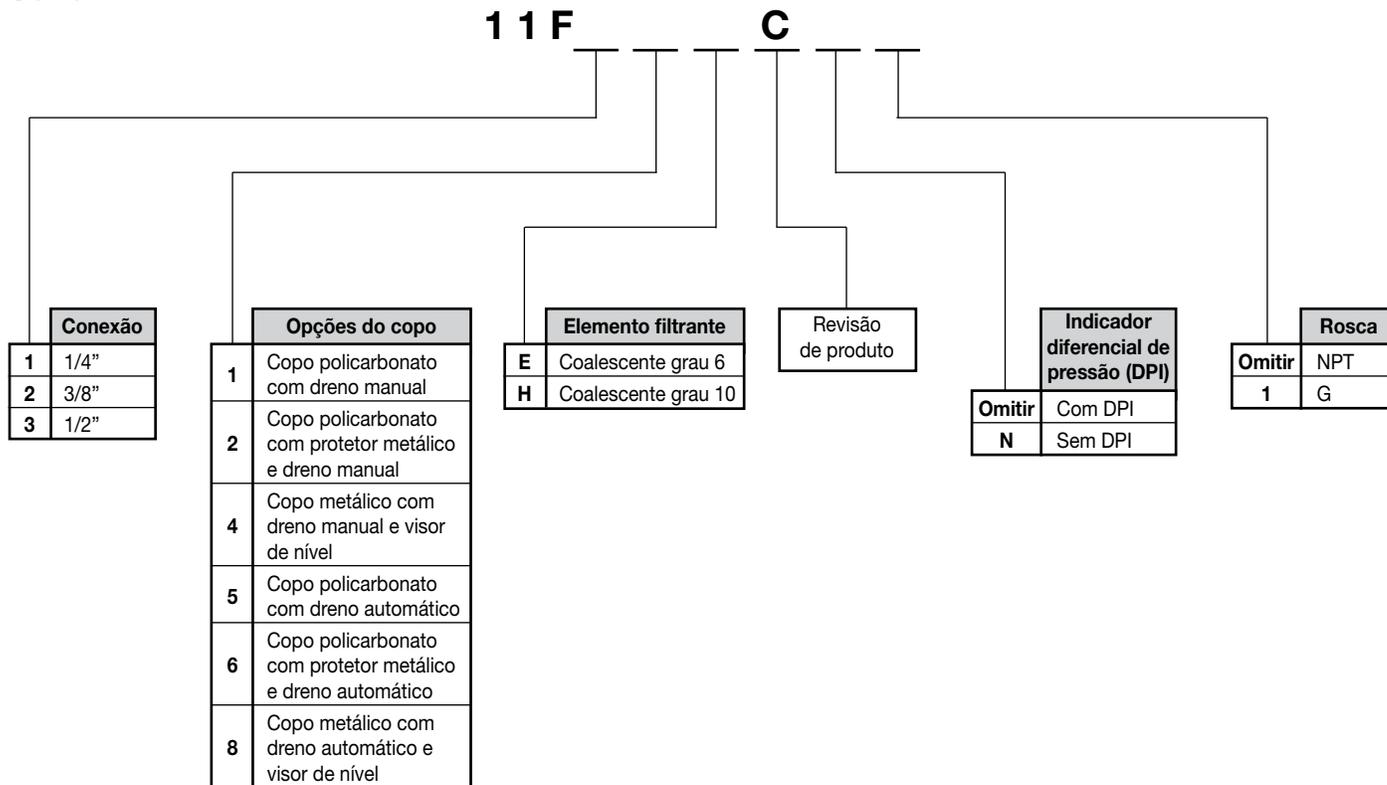


12F - grau 10

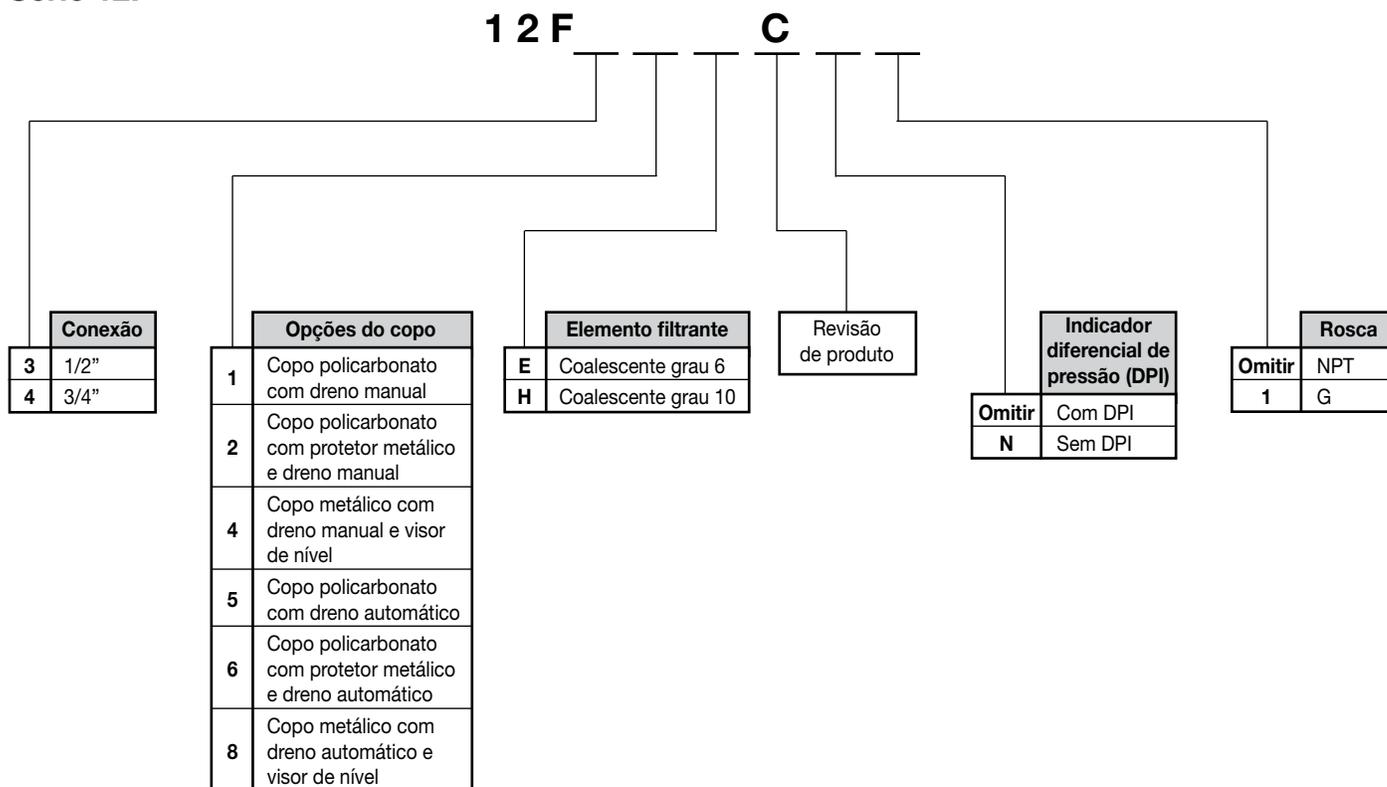


Gabarito de codificação

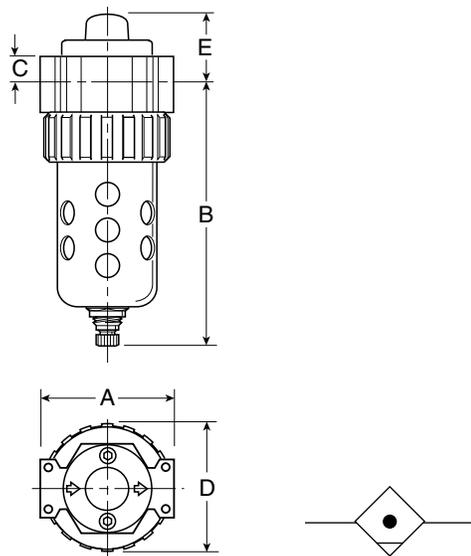
Série 11F



Série 12F



Dimensões



Filtros	A	B		C	D	E
		Com dreno manual	Com dreno automático			
Série 11F	71	145	146	13	70	37
Série 12F	82	177	178	18	83	41

O DPI - indicador diferencial de pressão

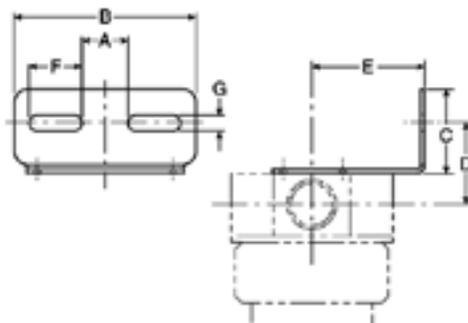
É fornecido como opcional (deve ser especificado no código conforme gabaritos da página 60).



Sua utilização é bastante recomendada, pois indica o momento certo da troca do elemento coalescente, ou seja, quando o mesmo está saturado por contaminantes e, conseqüentemente, gerando uma grande queda de pressão.

Acessórios

Suporte de fixação



Suporte	A	B	C	D	E	F	G	Referência
Série 11F	21	83	38	37	51	24	7	PS743P
Série 12F	25	100	40	43	56	32	7	PS843P

▷ Inclui 4 parafusos.

Kit de reparo e peças de reposição

Descrição	Referência	
	Série 11F	Série 12F
Protetor metálico para copo transparente	PS705P	PS805P
Copo transparente com dreno manual	PS732P	PS832P
Copo transparente com dreno automático	PS722P	PS822P
Copo metálico com dreno manual *	PS735P	PS835P
Copo metálico com dreno automático *	PS723P	PS823P
Dreno manual	PS512P	PS512P
Dreno automático	PS506P	PS506P
Elemento coalescente grau 6	PS724P	PS824P
Elemento coalescente grau 10	PS730P	PS830P
Conjunto visor para copo metálico	PS714P	PS814P
Suporte de fixação (inclui 4 parafusos)	PS743P	PS843P
DPI (indicador diferencial de pressão)	PS781P	PS781P

* Inclui conjunto do visor de nível e colar de fixação no copo.

▷ Dimensões em mm

Filtros Coalescentes - Série Normal

Características técnicas

Conexão	1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" NPT
Vazão (l/min) a 7 bar na entrada	538 (grau 4) 708 (grau 6) 963 (grau 8) 1190 (grau 10)
Faixa de temperatura	0 a +52°C (copo de policarbonato) 0 a +80°C (copo metálico)
Faixa de pressão	0 a 10 bar (copo de policarbonato) 0 a 17,5 bar (copo metálico) 0 a 17,5 bar (dreno manual) 2 a 12 bar (dreno automático)
Capacidade do copo	0,28 l (copo de policarbonato) 0,325 l (copo metálico)

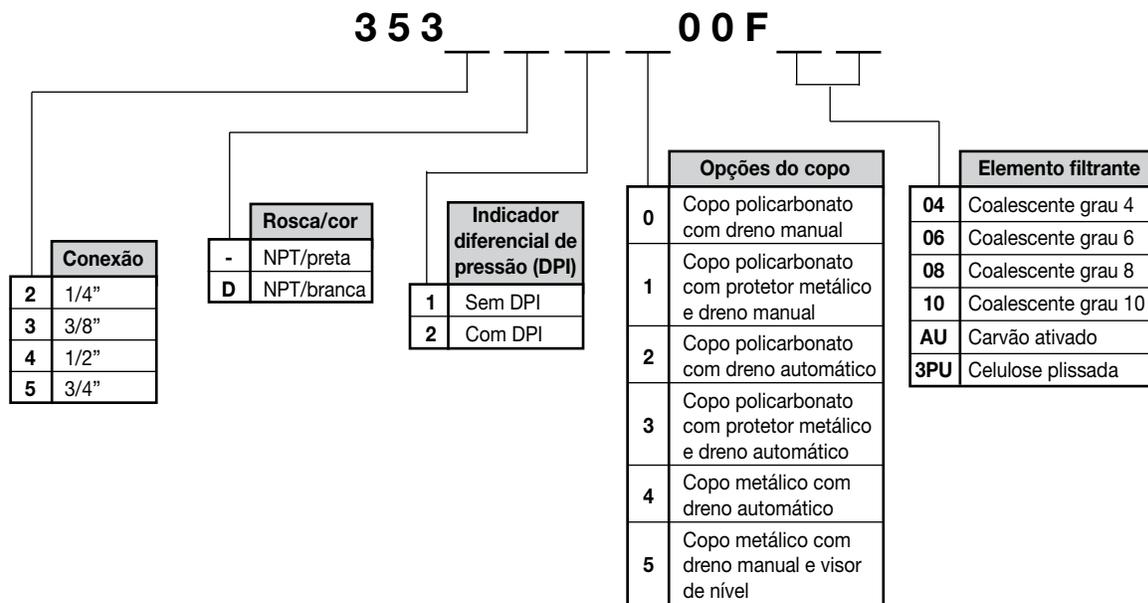


Materiais

Corpo	Zamac
Copo	Policarbonato transparente Zamac (copo metálico)
Protetor do copo	Aço carbono
Anel de fixação do copo	Zamac
Elemento filtrante	Fibras de borossilicato
Vedações	NBR

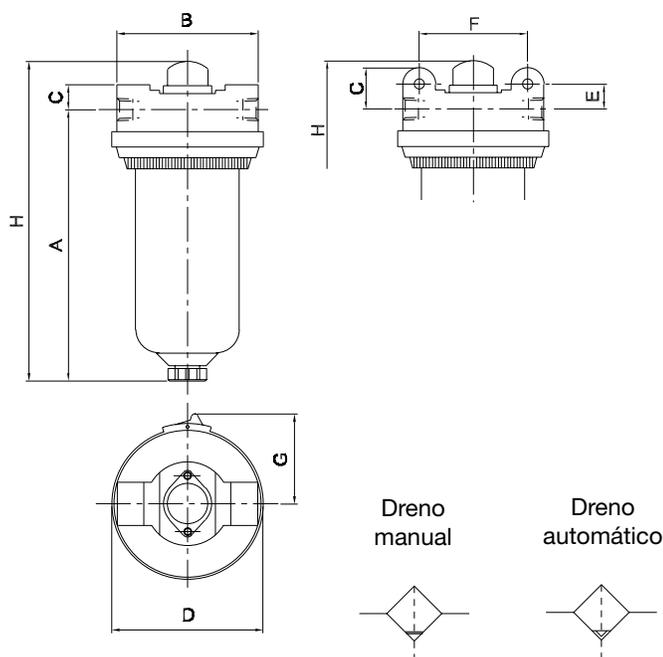
Nota: vide advertência referente a copos de policarbonato na página 66.

Gabarito de codificação



Dimensões

Séries normal e full size



Filtro	Rosca NPT	A	B	C	D	E	F	G	H
Normal	1/4"	175	90,5	15,5	97,5	16	69,8	58,0	195
	3/8"	175	90,5	15,5	97,5	16	69,8	58,0	195
	1/2"	175	90,5	15,5	97,5	16	69,8	58,0	195
	3/4" *	175	90,5	15,5	97,5	16	69,8	58,0	195
Full size	3/4"	235	109,0	21,0	113	-	-	63,5	259
	1"	235	109,0	21,0	113	-	-	63,5	259

* Filtro de Ø 3/4" com corpo de 1/2".

Peças de reposição

Elemento filtrante

Filtro	Tamanho do elemento*	Grau do elemento	Cor da tela do elemento	Referência
Normal	10 - 025	04	Amarelo	4CU10-025
		06 (STD)	Branco	6CU10-025
		08	Azul	8CU10-025
		10	Laranja	10CU10-025
		AU	-	AU10-025
		3PU	-	3PU10-025
Full Size	13 - 042	04	Amarelo	4CU13-042
		06 (STD)	Branco	6CU13-042
		08	Azul	8CU13-042
		10	Laranja	10CU13-042
		AU	-	AU13-042
		3PU	-	3PU13-042

* Tamanho do elemento em polegadas.

▷ Usar uma vírgula na última casa decimal, por exemplo: tamanho 06 - 013 = 0,6" de diâmetro interno por 1,3" de comprimento.

Copo e protetor de copo

Descrição	Referência normal	Referência full size
Conjunto de copo transparente com dreno manual	3532-0500	3536-0500
Conjunto de copo transparente com dreno automático	3532-7508	3536-7508
Conjunto de copo metálico com dreno manual	3532-0400	3536-0400
Conjunto de copo metálico com dreno automático	3532-7520	3536-7520
Protetor metálico	3532-0100	3536-0100

Acessórios

Dreno automático



Referência: PS506P

Indicador de pressão diferencial (DPI)



Sua utilização é bastante recomendada, pois indica o momento certo da troca do elemento coalescente, ou seja, quando o mesmo está saturado por contaminantes e, conseqüentemente, gerando uma grande queda de pressão.

Referência: 6360-3003

▷ Dimensões em mm



Filtros Coalescentes - Série P3N

Características técnicas

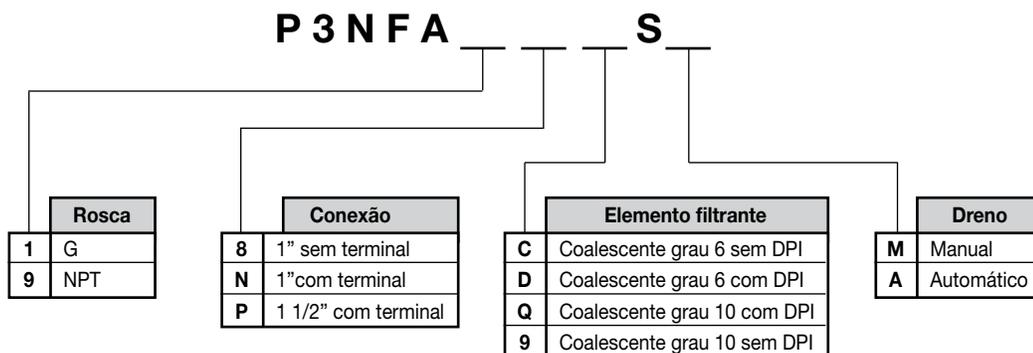
Conexão	1" e 1 1/2" NPT ou G
Vazão (l/min)	Vide seção P3N
Faixa de temperatura	0° a +80°C
Faixa de pressão	0 a 17 bar
Peso	1,6 kg (filtro de 1") 2,1 kg (filtro de 1 1/2")



Materiais

Corpo	Alumínio
Copo	Alumínio
Vedações	NBR

Gabarito de codificação



Nota: para mais informações, vide seção de preparação para ar comprimido série P3N.

Copos de Policarbonato

Copos de policarbonato transparente são de altíssima resistência mecânica e ideais para aplicação em filtros e lubrificadores. São apropriados para uso em ambientes industriais, mas não devem ser instalados em locais onde possam estar em contato direto com raios solares, sujeitos a impactos e temperaturas fora dos limites especificados.

Alguns produtos químicos podem causar danos aos copos de policarbonato, os quais não devem entrar em contato com hidrocarbonetos aromáticos e halogenados, álcoois, compostos orgânicos clorados, produtos de caráter básico orgânicos e inorgânicos, aminas e cetonas (vide tabela de elementos não compatíveis).

O filtro e o lubrificador não devem ser instalados em locais onde o copo possa estar exposto à ação direta de óleos de corte industrial, pois alguns aditivos usados nesses óleos podem agredir o policarbonato. Os copos metálicos são recomendados onde o ambiente e/ou as condições de trabalho não são compatíveis com os copos de policarbonato.

Os copos metálicos são resistentes à ação de grande parte dos solventes, mas não podem ser utilizados onde há presença de ácidos ou bases fortes ou em atmosferas salinas carregadas.

Os protetores metálicos para copos de policarbonato são recomendados para melhorar a segurança, se ocasionalmente ocorrer uma agressão química. O filtro deve ser instalado verticalmente com o copo na posição inferior.

Deve-se drenar constantemente o condensado para que o mesmo não atinja a base do elemento filtrante/coalescente.

Importante

Ao notar qualquer alteração no copo de policarbonato, tal como microtrincas ou trincas, substitua-o imediatamente e verifique se há algum agente não compatível em contato com o mesmo.

Lembramos que a maioria dos solventes e alguns tipos de óleo atacam o policarbonato.

Limpeza

Para limpar os copos de policarbonato usar somente água e sabão neutro.

Não use agentes de limpeza tais como: acetona, benzeno, gasolina, tolueno, etc, pois os mesmos agredem quimicamente o plástico (ver elementos não compatíveis com o policarbonato ao lado).

Elementos não compatíveis com o policarbonato

Acético azônio	Cloroetileno
Acetona	Clorofórmio
Ácido acético	Cresol
Ácido etílico	Diamina
Ácido fórmico	Éter etílico
Ácido hidroclórico	Fenol
Ácido isopropílico	Freon
Ácido metílico	Gasolina
Ácido nítrico	Hidróxido de amônia
Ácido sulfúrico	Hidróxido de sódio
Aldeído	Metiletilcetona
Amônia	Óleo para freio hidráulico
Anidrido	Percloroetileno
Anilina	Terpentina
Benzeno	Tetracloroeto de carbono
Carbonato de amônia	Thinner
Ciclo hexanol	Tolueno
Clorobenzeno	Xileno

Obs.: esta tabela é parcial, sendo apenas orientativa.