



EVERFLON™ FEP

Manual de funciones

Fluorinated ethylene propylene

EVERFLON ACADEMIC

Introducción

Everflon™ FEP (etileno propileno fluorado) es químicamente un copolímero de hexafluoropropileno y tetrafluoroetileno. Se diferencia de las resinas de PTFE (politetrafluoroetileno) en que es procesable por fusión mediante técnicas convencionales de moldeo por inyección y extrusión de tornillo.

Everflon™ FEP permite fabricar artículos con una combinación de propiedades mecánicas, químicas, eléctricas, térmicas y de resistencia a la fricción inigualable por artículos fabricados con cualquier otro material.

Los datos de diseño e ingeniería presentados en esta publicación tienen como objetivo ayudar a los usuarios finales a determinar dónde y cómo utilizar mejor Everflon™ FEP. Al igual que con otros productos, se recomienda que los ingenieros de diseño colaboren estrechamente con un fabricante experimentado, ya que el método de fabricación puede afectar significativamente no solo los costos de producción, sino también las propiedades del artículo terminado.

Todas las propiedades presentadas en este manual deben considerarse valores típicos y no deben utilizarse para fines de especificación.

Fluoropolímeros Everflon™ FEP disponibles comercialmente

Everflon™ FEP	Resin Characteristics	Aplicaciones
4601/4603	Buena viscosidad, máxima resistencia al agrietamiento por tensión	Piezas extruidas o moldeadas para la industria química Revestimientos para aplicaciones de alambres y cables
4608/4610	Resina de uso general con índice de fluidez medio	Aislamiento de alambres y cables Tubos pequeños Piezas moldeadas por inyección
4622/4630	Alta productividad	Aislamientos de alambres y cables delgados de diámetro pequeño Piezas intrincadas/de pared delgada moldeadas por inyección
4603X	MFI modificado de bajo con alta temperatura de trabajo y resistencia al agrietamiento por tensión	Piezas extruidas o moldeadas para la industria química Revestimientos para aplicaciones de alambres y cables
4610X	Alta resistencia al agrietamiento por tensión	Resina de revestimiento para una amplia gama de tamaños de alambre y espesores de pared
4622X	Resina de índice de fluidez medio con mejor adhesión al cable de cobre en condiciones específicas de proceso de cableado	Aislamiento de alambres y cables de diámetro pequeño y pared delgada Película industrial Piezas intrincadas/de pared delgada moldeadas por inyección
4630X	Factor de disipación superior a altas frecuencias (>10 GHz). Resistencia significativa al plateout en la extrusión de material fundido	Aislamiento de alambres y cables de diámetro pequeño y pared delgada Película industrial Piezas intrincadas/de pared delgada moldeadas por inyección
PF/CF 4610	Resina espumable	Cables coaxiales
PF/CF 4622	Resina espumable con mayor velocidad de producción	Cables coaxiales de tamaño mediano a grande
PF/CF 4630	Resina espumable de alto índice de fluidez (MFR) que ofrece una atenuación superior y altas velocidades de producción	Aislamiento de alambres de pared delgada
CC46	Concentrado de color con resina virgen FEP	Cables, tubos, revestimientos y piezas moldeadas con diversos requisitos de color
JP46	Polvo para aplicaciones especiales	Ideal para compuestos y moldeo por compresión
D50	Dispersión con 50 % de contenido sólido	Recubrimiento

Propiedades generales de los fluoropolímeros FEP Everflon™

Estabilidad térmica

Excelente fiabilidad y retención de sus propiedades en un amplio rango térmico, desde temperaturas criogénicas hasta altas temperaturas (–200 a +200 °C).

Inercia química

Resistente a la mayoría de las condiciones de exposición, incluyendo calor, intemperie, luz y humedad.

Antiadherencia

Presenta la energía superficial crítica más baja de todos los plásticos; excelente repelente al agua y al aceite para uso antiadherente y desmoldante.

Fiabilidad eléctrica

Baja constante dieléctrica y factor de disipación, y alta rigidez dieléctrica en un amplio rango de frecuencias y temperaturas.

Resistencia a la intemperie a largo plazo

Excelente resistencia al ozono, la luz solar y la intemperie.

Alta transparencia

Transparente con buena transmitancia de rayos ultravioleta y visibles; el índice de refracción más bajo de todos los plásticos; se caracteriza por una reflexión de la luz muy baja.

Resistencia al fuego

No arde en la atmósfera. (Índice de oxígeno > 95 %)

	Property	Unit	ASTM standard	4601/4603	4608/4610	4622/4630
Física	Punto de fusión	°C	--		260-270	
	MFR	g/10min		1-4	6-12	20-30
	Gravedad específica	--	D792		2.12-2.17	
Mecánica	Resistencia a la tracción 23 °C	MPa	D2116	28	24	22
	Elongación 23 °C	%	D2116	380	330	300
	Resistencia al impacto (Izod)	kg-cm	D256A		No Break	
	Dureza (Dorómetro)	--	D2240		D56	
	Módulo de flexión	Mpa	D790	550	620	650
	Resistencia a la compresión al 5 % de deformación 23 °C	Mpa	D695		15.2	
	Coeficiente de fricción	--	D1894		0.25	
	Deformación bajo carga	%	D621		0.5	
Térmica	Conductividad térmica	W/m.°C	C177		0.2	
	Calor específico	cal/°C.g	DSC		0.25	
	Expansión térmica	1/°C	D696		(8~15)×10-5	
	Calor de fusión	kJ/kg	DSC	9.8	10	11.6
	Temperatura máxima de servicio	°C			200	
Eléctrica	Resistividad volumétrica	Ω-cm	D257		>10 ¹⁷	
	Resistividad superficial	Ω	D257		>10 ¹⁷	
	Constante dieléctrica	1 MHz 1 GHz	D150		< 2.1	
	Factor dieléctrico	1 MHz 1 GHz	D150		0.00061 0.00094	
	Rigidez dieléctrica	kV/mm	D149		78	
	Resistencia a la corrosión	sec	D495		165	
	Inflamabilidad	--	UL94		V-0	
Otras	Índice de oxígeno	--	D2863		>95	
	Resistencia a disolventes		D543		Excellent	
	Resistencia química	--			Excellent	
	Absorción de agua	%	D570		< 0.03	

Propiedades del material Everflon™ FEP

Propiedades mecánicas

Las piezas fabricadas con resinas de fluoropolímero Everflon™ FEP son resistentes, flexibles en secciones delgadas y bastante rígidas en secciones gruesas. Al aumentar la temperatura, la rigidez (medida por el módulo de flexión) disminuye significativamente hasta la temperatura máxima de uso continuo de 204 °C. Las superficies de las piezas fabricadas tienen un coeficiente de fricción muy bajo, aunque ligeramente superior al del PTFE Everflon™. Si bien se adhiere muy poco al Everflon™ FEP, las superficies pueden tratarse especialmente para aceptar adhesivos industriales convencionales.

Propiedades de tracción

El Everflon™ FEP es un material de ingeniería cuyo rendimiento en cualquier aplicación particular puede predecirse mediante cálculo, al igual que para otros materiales de ingeniería. A partir de los datos presentados en este manual, se pueden seleccionar valores que, con los factores de seguridad adecuados, permitirán utilizar fórmulas de ingeniería estándar en el diseño de piezas. Las curvas de tensión/deformación para temperaturas dentro del rango de diseño habitual de Everflon™ FEP 4610 muestran que la fluencia se produce con deformaciones relativamente bajas. La respuesta elástica comienza a desviarse de la linealidad con deformaciones de tan solo un pequeño porcentaje, como ocurre con la mayoría de los plásticos. Por lo tanto, al diseñar con Everflon, suele ser mejor trabajar con una deformación aceptable y determinar la tensión correspondiente. Las figuras muestran curvas típicas de tensión/deformación que muestran resistencias a la tracción máxima a -52 °C, 23 °C, 100 °C y 200 °C para Everflon™ FEP 4610, 4603 y 4601. La preparación de la probeta, la geometría y las condiciones de ensayo afectan los resultados, por lo que estas variables deben mantenerse constantes al realizar comparaciones. Los efectos de la temperatura en la resistencia a la tracción y el alargamiento máximo se resumen en las figuras. El límite elástico es de mayor importancia práctica. Con Everflon™ FEP, la respuesta elástica comienza a desviarse de la linealidad con deformaciones de tan solo un pequeño porcentaje. Esto se conoce como límite elástico.

Módulo de flexión

El módulo de flexión es una medida de rigidez y se encuentra entre las propiedades incluidas en la Tabla 1. Everflon™ FEP conserva la flexibilidad a temperaturas muy bajas y es útil a temperaturas criogénicas. El efecto de la temperatura en el módulo de flexión se muestra en la Figura 2.

Estrés compresivo

Las curvas de esfuerzo/deformación para la compresión son similares a las de la tensión a bajos niveles de deformación. Las curvas de compresión típicas de Everflon™ FEP 4610 a tres temperaturas y bajos niveles de deformación se muestran en la Figura.

Fluidez y fluencia en frío

Un material plástico sometido a una carga continua experimenta una deformación continua con el tiempo, denominada fluencia o "fluencia en frío". Un fenómeno similar ocurre con los metales a temperaturas elevadas. Sin embargo, con la mayoría de los plásticos, la deformación puede ser significativa incluso a temperatura ambiente o inferior, de ahí el nombre de "fluencia en frío".

La fluencia es la deformación total bajo tensión después de un tiempo específico en un entorno dado, más allá de la deformación instantánea que se produce inmediatamente después de la carga. Las variables independientes que afectan a la fluencia son el nivel de carga o esfuerzo, el tiempo bajo carga y la temperatura. La deformación o deformación inicial se produce instantáneamente al aplicar una carga a Everflon™ FEP o a cualquier otro plástico.

Tras esta deformación inicial, hay un período durante el cual la pieza continúa deformándose, pero a un ritmo decreciente. Se pueden obtener datos en un amplio rango de temperaturas utilizando la fluencia por tracción, compresión o flexión. Las mediciones de flexión son más fáciles de realizar y las más comunes. Sin embargo, los datos de fluencia por tracción y compresión suelen ser más útiles para el diseño de piezas. Los datos típicos de cargas de tracción para Everflon™ FEP 4610 a cuatro temperaturas se muestran gráficamente en las figuras.

Relajación de tensiones

Cuando se utilizan materiales que presentan fluencia o fluidez en frío como juntas en uniones bridadas, generalmente se observa el fenómeno de relajación de tensiones. Con la resina de fluoropolímero Everflon™ FEP, una aplicación donde esto es importante es en válvulas o tes revestidas, donde generalmente se utiliza una extensión del revestimiento como junta de la brida. En conexiones bridadas y atornilladas, las piezas de Everflon fluirán en frío entre las caras de la brida, lo que resulta en una disminución de la presión en los pernos. Esta relajación en la junta puede provocar fugas en la unión. Apretar los pernos de la brida durante el primer día después de la instalación generalmente mantendrá la presión de los pernos y evitará fugas; posteriormente, la relajación de la tensión será insignificante. Las curvas típicas de relajación de la tensión de tracción (Figuras) ilustran la velocidad a la que la tensión de tracción disminuye cuando la muestra se mantiene a una deformación constante.

Resistencia a la Fatiga

Los datos típicos de fatiga de la resina de fluoropolímero Everflon™ FEP 4610, el grado más comúnmente utilizado para moldeo por inyección, se muestran en la Tabla . Everflon™ FEP 4603 y 4601 son resinas de mayor peso molecular y se espera que requieran un mayor número de ciclos para causar fallas a cualquier nivel de tensión.

Fricción

Everflon™ FEP presenta una superficie lisa y un tacto resbaladizo. Debido a su bajo coeficiente de fricción, se han desarrollado numerosos sistemas mecánicos prácticos, tanto sin lubricación como con lubricación mínima.

Las resinas Everflon™ FEP presentan una fricción muy baja en aplicaciones sin lubricación, especialmente a bajas velocidades superficiales y presiones superiores a 34 kPa. El coeficiente de fricción aumenta rápidamente con velocidades de deslizamiento de hasta aproximadamente 30 m/min, en todas las condiciones de presión.

Este patrón de comportamiento evita la tendencia al "stick-slip". Además, no se producen chirridos ni ruidos, ni siquiera a las velocidades más bajas. Por encima de aproximadamente 45 m/min, la velocidad de deslizamiento tiene un efecto relativamente pequeño en combinaciones de presión y velocidad inferiores al límite de PV.

La figura indica que la fricción estática de Everflon™ FEP disminuye con el aumento de la presión. La incorporación de rellenos no altera apreciablemente el coeficiente de fricción.

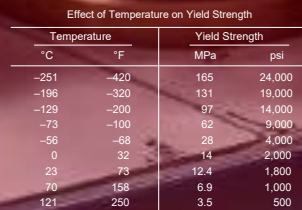
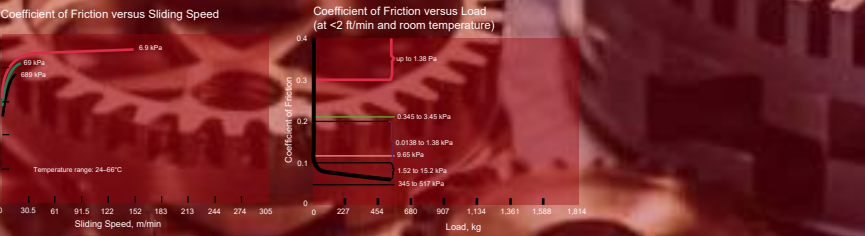
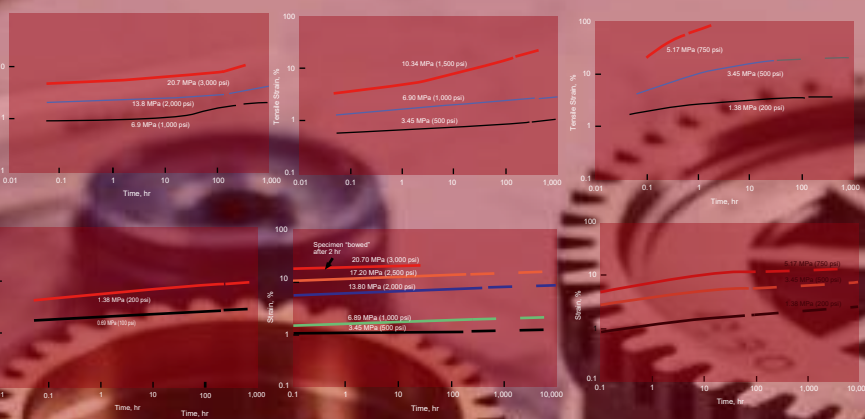
Los límites de PV presentados en la Tabla definen las combinaciones máximas de presión a las que estos materiales funcionarán continuamente sin lubricación. El límite de PV no define necesariamente combinaciones útiles de presión y velocidad, ya que el desgaste no se considera en su determinación.

El límite de PV útil de un material no puede superar el límite de PV y debe tener en cuenta las características de desgaste de la composición y el desgaste admisible para la aplicación. El punto de fusión de la resina es un factor limitante adicional.

El coeficiente de fricción frente a la velocidad de deslizamiento de Everflon™ FEP 4610 y el coeficiente de fricción frente a la carga a bajas velocidades se muestran en las figuras.

Resistencia al impacto

Everflon™ FEP ofrece una excelente resistencia al impacto en un amplio rango de temperaturas. En la prueba de impacto Izod con entalla, no se produjeron roturas con Everflon™ FEP 4610, 4603 ni 4601 a temperaturas tan bajas como -60 °C.



Centro de datos

Propriedades Químicas

As resinas de fluoropolímero Everflon™ FEP são essencialmente inertes quimicamente. Até a temperatura máxima de uso de 200 °C, poucas substâncias químicas reagem quimicamente com essas resinas.

Entre as que reagem, incluem-se metais alcalinos fundidos, flúor e alguns fluorquímicos, como o trifluoreto de cloro (ClF₃) ou o difluoreto de oxigênio (OF₂), que liberam flúor facilmente em temperaturas elevadas.

O grau único de inércia da resina de fluoropolímero Everflon™ reflete sua estrutura química. As moléculas das resinas de fluoropolímero Everflon™ FEP são formadas simplesmente por fortes ligações interatômicas carbono-carbono e ligações interatômicas carbono-flúor extremamente fortes; além disso, os átomos de flúor formam uma camada protetora ao redor do núcleo de carbono de cada molécula.

Essa estrutura também produz outras propriedades especiais, como insolubilidade e baixa tensão superficial (que confere não molhabilidade a muitos solventes), baixo coeficiente de atrito e excelentes características antiaderentes. Por exemplo, chapas ou componentes de resinas Everflon™ PTFE podem ser colados a metal com Everflon™ FEP fundido.

Absorción

El Everflon™ FEP presenta una absorción inusualmente baja en comparación con otros termoplásticos. Prácticamente no absorbe ácidos ni bases comunes a temperaturas de hasta 200 °C y exposiciones de un año. Incluso la absorción de disolventes es muy pequeña. El aumento de peso suele ser inferior al 1 % cuando se expone a temperaturas elevadas durante períodos prolongados. El Everflon™ FEP absorbe muy poco las soluciones acuosas. La absorción de humedad suele ser inferior al 0,01 % a temperatura y presión ambiente.

Intemperización

El Everflon™ FEP se mantiene prácticamente inalterado tras 25 años de exposición a la intemperie. La resistencia a la tracción no se ve afectada, aunque parece haber cierta pérdida de alargamiento máximo. Sin embargo, el valor se mantiene bastante alto.

Servicio criogénico

El Everflon™ FEP ha demostrado un rendimiento satisfactorio en servicio criogénico a temperaturas inferiores a las del nitrógeno líquido. Una vez limpio de cualquier sustancia orgánica, el Everflon™ FEP es inerte al óxido nitroso (LOX) y se utiliza frecuentemente en aplicaciones de LOX.

Resistencia al moho

El Everflon™ FEP ha demostrado ser completamente resistente al crecimiento de moho mediante pruebas en cámara de humedad, inoculado con una suspensión de esporas y en una prueba de enterramiento en tierra durante tres meses.

Permeabilidad

Muchos gases y vapores permean el Everflon™ FEP a una velocidad mucho menor que la de otros termoplásticos. En general, la permeabilidad aumenta con la temperatura, la presión y el área de contacto superficial, y disminuye con el aumento del espesor. La tabla muestra las velocidades de transmisión de diversos gases a través de la película Everflon™ FEP E4610, mientras que las velocidades típicas de transmisión de vapor del Everflon™ FEP se muestran en la tabla. Tenga en cuenta que la presión de cada material es su presión de vapor a la temperatura indicada. La figura muestra la tasa de transmisión de vapor de agua de la película FEP Everflon™ a 40 °C en función del espesor.

Cumplimiento de la FDA

Everflon™ FEP puede utilizarse en artículos o componentes de artículos destinados al contacto con alimentos, de conformidad con la normativa 21 CFR 177.1550 de la FDA.

Propiedades ópticas

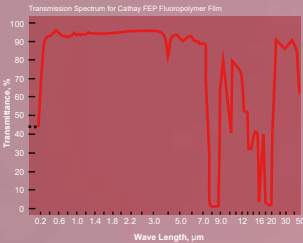
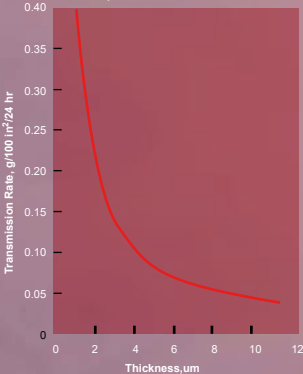
En secciones o películas delgadas, el Everflon™ FEP transmite un alto porcentaje de luz ultravioleta y visible. La transmisión solar del Everflon™ FEP en forma de película delgada es de aproximadamente el 96 %. El Everflon™ FEP es mucho más transparente en la región infrarroja del espectro que el vidrio.

Índices típicos de transmisión de vapor

(1 mil film, ASTM E96 modified test)

Vapor	Temperature		Vapor Transmission Rate	
	°C	°F	g/m ² .d	g/100 in ² .d
Ácido acético	35	95	6.3	0.41
Acetona	35	95	14.7	0.95
Benceno	35	95	9.9	0.64
Tetracloruro de carbono	35	95	4.8	0.31
Acetato de etilo	35	95	11.7	0.76
Alcohol etílico	35	95	10.7	0.69
F-12	23	73	372	24
Hexano	35	95	8.7	0.56
Ácido clorhídrico	25	77	<0.2	<0.01
Ácido nítrico (fumante rojo)	25	77	160	10.5
Hidróxido de sodio al 50 %	25	77	<0.2	<0.01
Ácido sulfúrico al 98 %	25	77	2 x 10 ⁻⁴	1 x 10 ⁻⁵
Agua	39.5	103	7.0	0.40

Water Vapor Transmission Rate of Cathay FEP
Film at 40°C per ASTM E96



Centro de datos

Propiedades térmicas

Everflon™ FEP es un copolímero de hexafluoropropileno y tetrafluoroetileno y, por lo tanto, presenta un rango de fusión en lugar de un punto de fusión preciso. El pico de fusión, obtenido mediante análisis térmico diferencial (ATD), es de 257–263 °C.

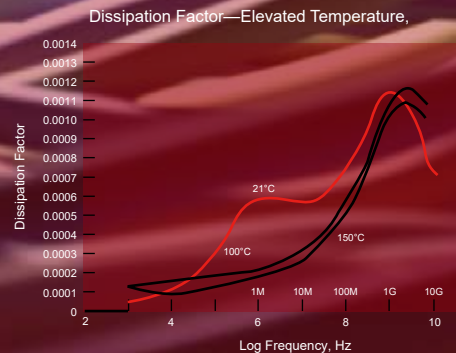
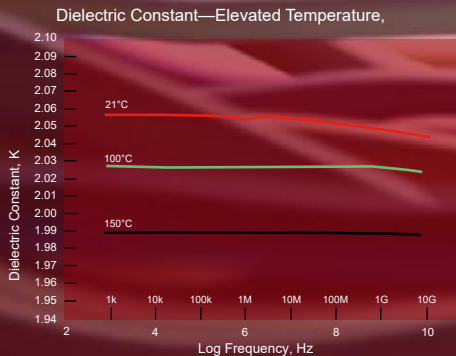
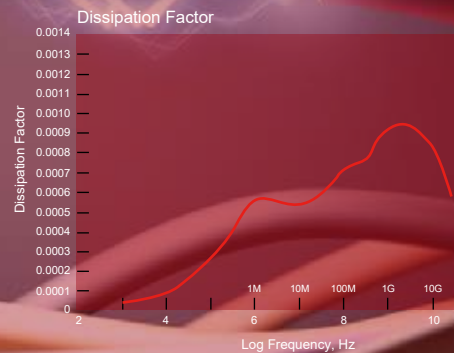
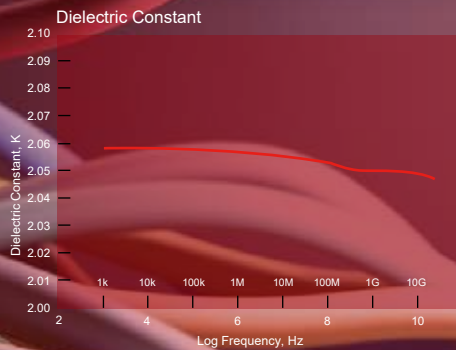
El calor de combustión de Everflon™ FEP es extremadamente bajo. Esta propiedad, combinada con su elevado índice de oxígeno, lo convierte en un producto muy útil en zonas donde el riesgo de incendio debe minimizarse.

Property	Test method	Everflon™ FEP	PTFE
Viscosidad de fusión a 380 °C		$(1.5\sim60)\times10^4$	$10^{11}\sim10^{12}$
Calor específico (J/kg·°C)		1.2×10^3	1.0×10^3
Punto de fusión (°C)		265~275	327
Conductividad térmica (W/m·°C) ASTM C 177		0.2	0.23
Expansión térmica (1/°C)	ASTM D 696 (-50°C~+100°C)	$(8\sim15)\times10^{-5}$	$(11\sim14)\times10^{-5}$

Property	FEP	ETFE	PVDF
Índice de oxígeno (vol.%)	>95	31	43
Clase de llama UL 94	V-0	V-0	V-0
Calor de combustión (J/g)	7,700	15,620	18,300

Propiedades eléctricas

El Everflon™ FEP tiene una constante dieléctrica de 2,04–2,05 en un amplio rango de frecuencias, de 1 kHz a 13 GHz. El factor de disipación aumenta lentamente de 0,00006 a 1 kHz a 0,0006 a 30 MHz, alcanzando un máximo de 0,001 a 1 GHz. Estas relaciones se muestran gráficamente en las figuras. Los efectos de la temperatura en estas propiedades también se muestran en las figuras. Un vistazo a las figuras muestra que la temperatura tiene un efecto significativo en el factor de disipación, pero las formas de las curvas son similares. Los datos se obtuvieron a partir de mediciones realizadas en Everflon™ FEP 4610, pero los valores para Everflon™ FEP 4603 y 4601 deberían ser similares.



Guía de Fabricación

El Everflon™ FEP, como polímero termoplástico, puede procesarse mediante la mayoría de las técnicas aplicables a este tipo de resina. Dependiendo del grado y, por consiguiente, de la viscosidad de fusión (índice de fluidez), el Everflon™ FEP puede procesarse por inyección, compresión, transferencia o moldeo rotacional.

Se puede extruir en diversas formas complejas, como varillas, tubos y películas, y puede recubrirse sobre cables como aislamiento primario o para revestimientos. El Everflon™ FEP 4601 suele ser el material preferido para el moldeo por transferencia de revestimientos, tubos, etc., donde se requiere un alto grado de resistencia al agrietamiento por tensión.

Sin embargo, la elevada viscosidad de fusión de este producto reduce considerablemente la velocidad de producción y limita su uso en algunos tipos de procesamiento.

El Everflon™ FEP 4610, al tener una menor viscosidad y, por lo tanto, ser más fácil de procesar, es la resina preferida para el moldeo por inyección y aplicaciones generales de extrusión. Everflon™ FEP 4603 tiene una viscosidad intermedia y se utiliza habitualmente cuando se requiere una mejora modesta en la resistencia al agrietamiento por tensión, pero se puede tolerar cierta reducción en la velocidad de producción.

Una propiedad de la resina de fluoropolímero Everflon™ FEP es su conductividad térmica excepcionalmente baja. No absorbe ni disipa rápidamente el calor generado en el filo.

Si se retiene demasiado calor generado en la zona de corte, tenderá a desafilar la herramienta y a sobrecalentar la resina. Por lo tanto, es recomendable el uso de refrigerantes durante las operaciones de mecanizado, especialmente a velocidades superficiales superiores a 150 m/min.

Junto con su baja conductividad, la alta expansión térmica de las resinas de fluoropolímero Everflon™ FEP (casi diez veces mayor que la de los metales) podría plantear problemas adicionales. Cualquier generación y localización de exceso de calor provocará la expansión del material de fluoropolímero en ese punto. Dependiendo del espesor de la sección y de la operación realizada, la expansión localizada puede provocar sobrecortes o socavaduras y la perforación de un agujero cónico. Por lo tanto, los procedimientos de mecanizado, especialmente a velocidades de trabajo, deben tener en cuenta los efectos de la conductividad y la expansión. Las velocidades superficiales de 60 a 150 m/min son las más satisfactorias para operaciones de torneado de acabado fino; a estas velocidades, no se requieren refrigerantes de inundación. Se pueden utilizar velocidades más altas con avances muy bajos o para cortes más desbaste, pero los refrigerantes se vuelven necesarios para eliminar el exceso de calor generado. Un buen refrigerante se compone de agua y aceite soluble en agua en una proporción de 10:1 a 20:1.

Los avances para el rango de velocidad de 60 a 150 m/min deben oscilar entre 0,05 y 0,25 mm/revolución. Si un corte de acabado se realiza a alta velocidad (por ejemplo, una máquina de roscar automática que funciona a 240 m/min), el avance debe reducirse proporcionalmente. La profundidad de corte recomendada varía de 0,005 a 6,3 mm.

Guía de selección de materiales FEP Everflon™

Processing	Grade			
	4630/4622	4610/4608	4603	4601
Moldeo por extrusión				
Recubrimiento de cables y alambres				
Pared delgada (0,1-0,17 mm)	Y			
Pared delgada (0,17-0,3 mm)		Y		
Pared delgada (0,3-0,5 mm)			Y	Y
Chaqueta			Y	
Tubos y tuberías				
Tubos espagueti	Y	Y		
Tubos de uso general		Y	Y	
Tubos termorretráctiles			Y	Y
Tuberías revestidas				Y
Películas y láminas				
Espesor < 250 µm	Y			
Espesor 250-2400 µm				
Varilla				
				Y
Monofilamentos				
	Y	Y		Y
Moldeo por transferencia				
Revestimientos de tuberías				Y
Revestimientos de válvulas				Y
Moldeo por inyección				
	Y			
Moldeo por compresión				
			Y	Y

Guía de Fabricación Extrusión

Si la velocidad de corte supera la velocidad crítica de corte durante el procesamiento de Everflon™ FEP, se producirá una fractura por fusión, lo que hará que la superficie de moldeo se vuelva rugosa. Por lo tanto, el método de moldeo utilizado debe tener una velocidad de corte inferior a las velocidades críticas de corte mencionadas anteriormente.

Velocidad crítica de corte de Everflon™ FEP
(360~400°C)

Grade	Critical shear rate (sec ⁻¹)
4622/4630	60-130
4608/4610	20-40
4603	10-15
4601	1-5

Condiciones de procesamiento de Everflon™ FEP para el recubrimiento de alambres y cables

	4622	4610	4603
Tamaño del alambre aislado (mm)	0.51*0.86	0.7*1.4	1.0*2.4
Extrusora			
Diámetro del cilindro (mm)	50	30	40
L/D del husillo	32	22	20
Relación de compresión	2.7	2.74	3.0
Apertura de la matriz (mm)	4.7×7.9	7×13	11×24
Temperatura (°C)			
Z1	330	330	320
Z2	360	360	340
Z3	380	380	340
Adaptador	380	380	340
Matrices	380	380	370
Velocidad del husillo (rpm)	25	30	12
Relación de estirado (DDR)	100	82	95.5
Velocidad de aislamiento (m/min)	200	40	14

Condiciones de procesamiento de Everflon™ FEP para tubos

	4610	4603	4601
Tamaño del tubo	8×10mm	16×19mm	16×19mm
Extrusora			
L/D del husillo	20	20	20
Relación de compresión	2.85	2.85	2.85
Apertura de la matriz	4.5×8.5	13×17	13×17
Temperatura			
Z1	320	320	320
Z2	350	340	360
Z3	350	340	360
Cabezal de la matriz	360	360	380
Matrices	370	370	370
Velocidad del husillo (rpm)	12	12	12
Velocidad del tubo (m/min)	4	2	1

Guía de Fabricación

Moldeo por inyección

El FEP Everflon™ tiene una alta viscosidad en estado fundido y requiere una temperatura de procesamiento más alta que los termoplásticos generales. Es necesario utilizar una máquina de moldeo por inyección de tornillo con la menor distancia posible entre la mazarota y la compuerta del canal, y la temperatura del molde debe alcanzar entre 200 y 230 °C.

Para el moldeo por compresión de pellets de FEP Everflon™, los espesores de pared recomendados son:

Grado Everflon™ 4603: 22 mm (10 mm) o menos

Grado Everflon™ 4601: 40 mm (10 mm) o más

Los grados 4610, 4603 y 4601 pueden procesarse a 330-350 °C. Si la temperatura supera los 350 °C, es difícil retirar los moldes o la superficie del molde se corroe. La presión de moldeo ideal es de 4,9 a 7,8 MPa. Durante el enfriamiento, esta presión debe mantenerse hasta que la temperatura del molde disminuya a aproximadamente 200 °C; de lo contrario, pueden quedar marcas de hundimiento o huecos en las molduras.

Temperatura del cilindro

Z1	300°C
Z2	320~340 °C
Z3	340~360 °C
Boquilla	360~380 °C
Temperatura del molde	200°C
Velocidad de extrusión del tornillo	180rpm 29.4~68.6 MPa
Presión de inyección	2.9 MPa
Contrapresión	20 s
Tiempo de retención	9.5(scale)
Caudal de inyección	60 s
Periodo de enfriamiento	120 s/cycle
Tiempo de ciclo	



Everflon Academic Center

Tel: +86-185-7168-9228

info@everflon.com

www.everflon.com

Para obtener más información sobre nuestra empresa, productos y servicios, visite nuestro sitio web www.everflon.com o www.everflonultra.com