

Los Controles de Flujo Mássico térmicos, Modelo GFC, han sido diseñados para indicar y controlar los volúmenes de flujo predeterminados de los gases.

El GFC combina las características y la precisión de los dispositivos de flujo mássico convencionales, en un exclusivo diseño compacto, a costos bajos que antes eran inalcanzables.

Cada uno de estos controladores integra un tubo sensor recto de diseño moderno en conjunto con elementos para el paso del flujo, fabricados de aluminio y latón para los gases no corrosivos, o de acero inoxidable #316 para las aplicaciones corrosivas. Los ajustes del cero y del rango están accesibles desde el exterior de los transmisores.

Los Principios de la Operación

Los gases medidos son divididos en dos trayectos de flujo laminares – uno a través del conducto de flujo primario y el otro, a través de un tubo capilar sensor. Ambos conductos de flujo han sido diseñados para asegurar flujos laminares. Por lo que, es consistente la relación de sus volúmenes de flujo.

Se calientan dos devanados sensores de temperatura, diseñados a precisión sobre el tubo sensor y cuando haya flujo, el gas transporta el calor desde el devanado corriente arriba hasta el devanado corriente abajo. La temperatura diferencial que resulta es proporcional al cambio en la resistencia de los devanados sensores.

Se usa un diseño con puente de Wheatstone para monitorear la gradiente de resistencia dependiente en la temperatura de los devanados sensores, la cual es linealmente proporcional a la relación de flujo instantánea.

Se generan señales de salida de 0 a 5 Vcd y de 4 a 20 mA, indicando los volúmenes de flujo mássico base molecular del gas medido. El gas combinado recorre por una válvula proporcionadora electromagnética que tiene instalado el orificio apropiado. El circuito cerrado de control continuamente monitorea la salida del flujo mássico y lo mantiene en el volumen predeterminado.

Los volúmenes de flujo no son afectados por las variaciones de temperatura y presión dentro de los límites establecidos.

Las Funciones de su Diseño

- Rígida construcción metálica.
- Máxima presión de 1000 psig (70 bars).
- Integridad ante fugas de 1×10^{-9} smL/segundo de helio.
- Certificación rastreable al NIST.
- Lectura LCD integrado, de diseño inclinable.
- Control local o remoto del punto de activación.
- Señales de 0-5 Vcd y 4-20 mA.
- Protección de los circuitos.
- Opción del totalizador TIO.

Generalidades

Los controladores de flujo mássico GFC, compactos y autónomos, han sido diseñados para indicar y controlar los volúmenes del flujo de los gases. El diseño robusto, con combinación con su precisión grado instrumentación, ofrece un medio versátil y económico para el control del flujo. Se ofrecen modelos en aluminio o en acero inoxidable, con lecturas opcionales en unidades de ingeniería (estándar) o del 0 al 100%. La válvula electromagnética integrada permite la configuración del flujo en cualquier volumen de flujo deseado dentro del rango del modelo específico.



Típico Controlador de Flujo Mássico GFC, de Acero Inoxidable

Los puntos de activación son controlados o local o remotamente. Como dispositivo de seguridad, la válvula está normalmente cerrada para asegurar que se cierre el flujo del gas en caso de una falla de energía. La pantalla del LCD integrado en la parte superior del transductor se puede inclinar en más de 90 grados para ofrecer la óptima comodidad en la lectura. Está conectado al transductor mediante una clavija modular convencional y se puede desmontar fácilmente para usarse en instalaciones de lectura remotas. Se ofrecen transductores sin LCD para aplicaciones con los equipos de fabricantes originales. Los controladores de flujo mássico GFC se surten con rangos de flujo desde 10 mL/minuto hasta 1000 L/minuto de N₂. Los gases están conectados mediante conexiones de compresión de 1/4" ó 3/8", u opcionalmente con conexiones de compresión de 1/8" y NPT hembra de 3/4". También están disponibles unas conexiones opcionales. Estos controladores podrán ser utilizados como unidades de banca o podrán ser instalados en la base con tornillos. Está protegida la polaridad de los puertos de suministro de energía al transductor, y del fusible.

La Integridad Ante las Fugas

Un máximo de 1×10^{-9} mL/segundo de helio al ambiente exterior.

TABLA 16 – LAS ESPECIFICACIONES

PRECISIÓN:	PRECISIÓN % DE ESCALA PLENA				OPCIONAL PRECISIÓN MEJORADA % DE ESCALA PLENA			
	MODELO	GFC 17, 37, 47	GFC 57, 67, 77	MODELO	GFC 57, 67, 77			
	RANGO DE FLUJO	0-100%	20-100%	0-20%	RANGO DEL FLUJO	20-100%	0-20%	
	PRECISIÓN:	±1.0%	±1.5%	±3%	PRECISIÓN:	±1%	±1.0%	DATOS REF c/ ±1%
CALIBRACIONES:	Realizadas bajo condiciones estándar [14.7 psia (101.4 kPa) y 70 °F (21.1°C)] al no ser solicitadas al contrario.							
REPETIBILIDAD:	±0.25% de la escala plena.							
TIEMPO DE RESPUESTA:	Generalmente 2 segundos, hasta dentro del ±2% del volumen de flujo efectivo a través del 25% al 100% de la escala plena.							
COEFICIENTE DE TEMPERATURA	0.15% de la escala plena/ °C.							
COEFICIENTE DE PRESIÓN:	0.01% de la escala plena/psi (0.07 bars).							
CAÍDA DE PRESIÓN:	Ver la Tabla 14.							
ÓPTIMA PRESIÓN DEL GAS	25 psig (1.73 bars).							
MAX PRESIÓN DEL GAS	Máximo 1000 psig (70 bars), GFC 17, 37, 47; 500 psig (34.5 bars), GFC 57, 67, 77.							
RELACIÓN DE EFICIENCIA:	40:1.							
MÁX. PRESIÓN DIFERENCIAL DEL GAS	50 psi para GFC 17/37/57/67 y 77 (3.4 bars); 40 psi para GFC 47 (2.7 bars).							
TEMP. DE GAS Y DEL AMBIENTE	32 °F a 122 °F (0 °C a 50 °C); 14 °C a 122 °F (-10 °C a 50 °C). Solo gases secos.							
**MATERIALES EN CONTACTO CON FLUIDO	a. Modelos de aluminio. Serie GFC: Anillos "O" aluminio anodizado, acero inoxidable #316, latón y Vitón®. b. Modelos de acero inoxidable GFC 17S, 37S, 47S, 57S, 67S y 77S: anillos "O" de acero inoxidable y Vitón®. Anillos "O" opcionales: Buna®, EPR y Kalrez®.							
SENSIBILIDAD A LA POSICIÓN:	Rotación no mayor de +15 grados de horizontal a vertical; la calibración estándar es en posición horizontal.							
SEÑALES DE SALIDA:	0-5 Vcd lineal. Impedancia de carga de 1000 ohms min. Y resistencia de bucle de 4-20 mA 0-500 Ohms. Ruido máx. de ±20mV.							
SEÑALES DE COMANDO	Análogas, 0-5 Vcd ó 4-20 mA para el modo remoto de punto de activación. Purga compatible con NPN/válvula cerrada.							
CONEXIONES:	GFC 17: Conector de compresión 1/4". <i>Opcional: Conectores de compresión 6mm, 3/8"y 1/8" o VCR® 1/4".</i> GFC 37: Conexiones a compresión 1/4". <i>Opciones: Conexiones a compresión 6 mm. Y 3/8", o 1/4" VCR®.</i> GFC 47: Conexiones a compresión de 3/8". GFC 57: Conexiones a compresión de 3/8". GFC 67: Conexiones a compresión de 1/2". GFC 77: Conexiones NPT hembra de 3/4". <i>Opcional: Conexiones a compresión de 3/4".</i>							
INTEGRIDAD CONTRA FUGAS:	Máximo de 1×10^{-9} sm/L segundo de helio al ambiente exterior.							
ENERGÍA DE ENTRADA AL TRANSDUCTOR	GFC 17, 37 y 47: Universal: +12 Vcd a 26 Vcd, máximo de 650 mA. GFC 57, 67 y 77: +12 Vcd, 800 mA, +24 Vcd, opcionalmente de 650 mA.							
PROTECCIÓN AL CIRCUITO:	Los tableros de circuitos integran protección contra la inversión de la polaridad. Fusibles de restablecimiento protegen la fuente de energía de entrada.							
DESPLIEGUE:	LCD con 3&1/2 cifras. Caracteres de 0.5" de altura.							
CUMPLIMIENTO CON NORMAS CE:	EN 55011, clase 1; Clase B, EN 50082-1.							

**La selección de los materiales de construcción es responsabilidad del usuario. La compañía no acepta responsabilidad.

TABLA 17 – RANGOS DE FLUJO DEL GFC

GFC 17 CONTROLADOR DE BAJO FLUJO MÁSSICO	
CÓDIGO	mL/minuto [N ₂]
01	0 - 10
02	0 - 20
03	0 - 50
04	0 - 100
05	0 - 200
06	0 - 500
CÓDIGO	litros/minuto [N ₂]
07	0 - 1
08	0 - 2
09	0 - 5
10	0 - 10
GFC 37 CONTROLADOR DE FLUJO MÁSSICO MEDIANO	
11	0 - 15
30	20
31	30
32	40
33	50
GFC 47/57/67/77 CONTROLADOR DE ALTO FLUJO MÁSSICO	
40	60
41	80
42	100
50	200
60	500
70	1000

TABLA 18 – MÁXIMA CAÍDA DE PRESIÓN DEL GFC

MODELO	VOLUMEN DE FLUJO [litros/min]	MÁXIMA CAÍDA DE PRESIÓN		
		[mm H ₂ O]	[psid]	[mbar]
GFC 17	Hasta 10	720	1.06	75
	15	2630	3.87	266
	20	1360	2.00	138
GFC 37	30	2380	3.50	241
	40	3740	5.50	379
	50	5440	8.00	551
GFC 47	60	7480	11.00	758
	100	12850	18.89	1302
GFC 57	200	7031	10.00	690
GFC 67	500	8437	12.00	827
GFC 77	1000	10547	15.00	1034



Controladores de Flujo Mássico Series GFC 57, 67 y 77, de Aluminio y Acero Inoxidable

TABLA 19 – ACCESORIOS PARA LOS GFCs

FUENTE DE ENERGÍA – CONJUNTO DE BATERÍAS – CABLES

PS-GFC-110NA-2	Fuente de Energía 110 V/12 Vcd, norteamericana
PS-GFC-110NA-4	Fuente de Energía 110 V/24 Vcd, norteamericana
PS-GFC-230EU-2	Fuente de Energía 220 V/12 Vcd, europea
PS-GFC-230EU-4	Fuente de Energía 220 V/24 Vcd, europea
PS-GFC-240UK-2	Fuente de Energía 240 V/12 Vcd, Reino Unido
PS-GFC-240UK-4	Fuente de Energía 240 V/24 Vcd, Reino Unido
PS-GFC-240AU-2	Fuente de Energía 240 V/12 Vcd, Australia
PS-GFC-240AU-4	Fuente de Energía 240 V/24 Vcd, Australia
CBL-DGS	Cable, Conector D de 15 alfileres/extremo terminado
17/ 3RC	Cable remoto, 3 pies de longitud
17/ R	Lectura LCD remoto, cable de 3 pies de longitud

Para las opciones del Monitor/Controlador de las Entradas/ Salidas del Totalizador, ver la página 36.

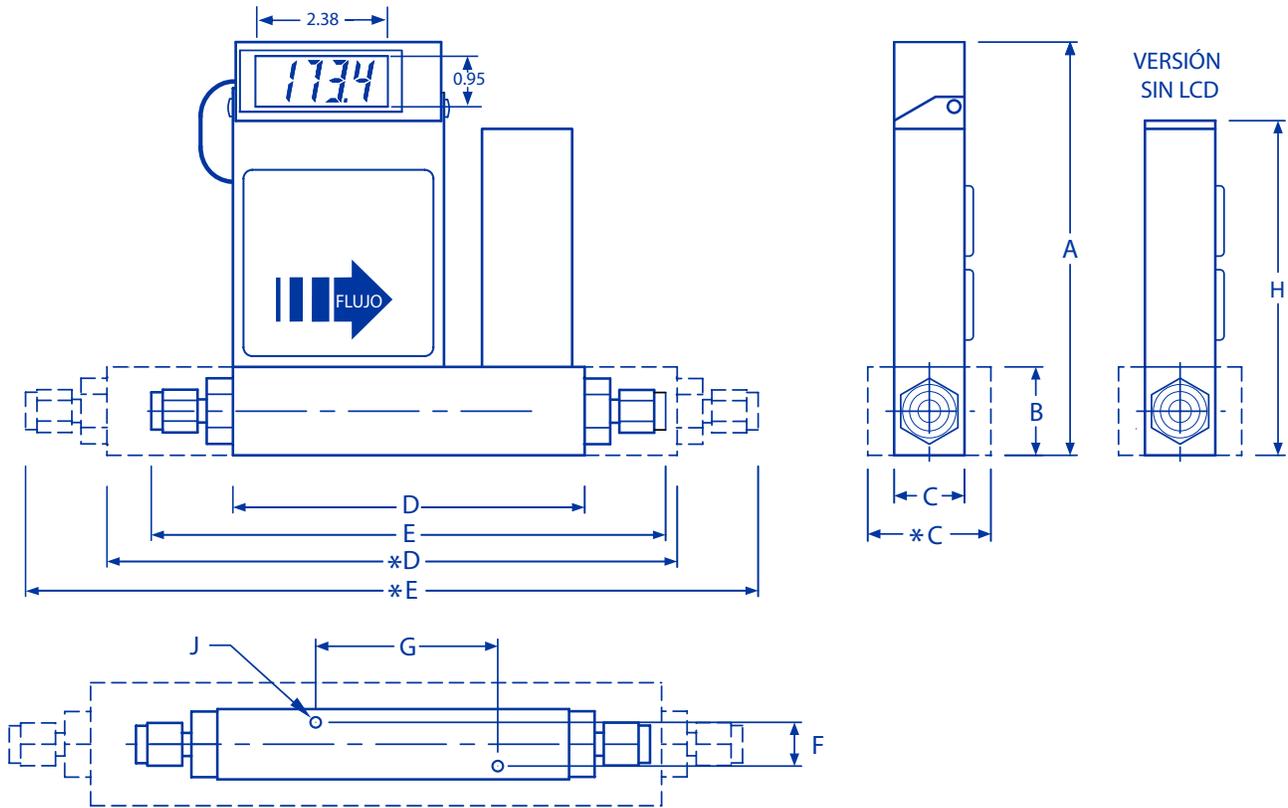


TABLA 20 – DIMENSIONES DE LOS GFCs

MODELO	CONEXIÓN A COMPRESIÓN (excepto el modelo GFC-77)	DIMENSIONES (PULGADAS)								
		VERSIÓN DEL LCD							NÚM. DEL LCD	BARRENO PARA MONTAJE
		A	B	C	D	E	F	G		
GFC 17	Tubo O, Diámetro 1/4"	5.72	1.00	1.13	4.27	6.29	0.69	2.69	4.61	6-32
				*C	*D	*E				
GFC 37	Tubo O, Diámetro 1/4"	6.10	1.37	1.25	5.19	7.21	0.69	2.69	4.99	6-32
GFC 47	Tubo O, Diámetro 3/8"	6.10	1.37	1.25	5.19	7.33	0.69	2.69	4.99	6-32
GFC 57	Tubo O, Diámetro 3/8"	6.73	2.00	1.75	10.2	12.3	1.39	4.69	5.62	10-24
GFC 67	Tubo O, Diámetro 1/2"	7.55	3.00	3.00	10.24	12.4	2.5	6.80	6.53	1/4-20
GFC 77	NPT Hembra, 3/4"	8.66	4.00	4.00	10.5	—	3.0	6.80	7.55	1/4-20

Para Volúmenes de Flujo Específicos, Comuníquese con el Departamento de Atención de Clientes de Aalborg.

GFC	MODELO																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FLUJO MAX. (N₂)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>17</td> <td>10 Lts./minuto</td> </tr> <tr> <td>37</td> <td>50 Lts./minuto</td> </tr> <tr> <td>47</td> <td>100 Lts./minuto</td> </tr> <tr> <td>57</td> <td>200 Lts./minuto</td> </tr> <tr> <td>67</td> <td>500 Lts./minuto</td> </tr> <tr> <td>77</td> <td>1000 Lts./minuto</td> </tr> </tbody> </table>	FLUJO MAX. (N ₂)		17	10 Lts./minuto	37	50 Lts./minuto	47	100 Lts./minuto	57	200 Lts./minuto	67	500 Lts./minuto	77	1000 Lts./minuto													
FLUJO MAX. (N ₂)																												
17	10 Lts./minuto																											
37	50 Lts./minuto																											
47	100 Lts./minuto																											
57	200 Lts./minuto																											
67	500 Lts./minuto																											
77	1000 Lts./minuto																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">MATERIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Aluminio</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>Acero Inoxidable</td> </tr> </tbody> </table>	MATERIAL		A	Aluminio	S	Acero Inoxidable																					
MATERIAL																												
A	Aluminio																											
S	Acero Inoxidable																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SELLOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>Viton®</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Buna®</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>EPR</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>PTFE/ Kalrez®</td> </tr> </tbody> </table>	SELLOS		V	Viton®	B	Buna®	E	EPR	T	PTFE/ Kalrez®																	
SELLOS																												
V	Viton®																											
B	Buna®																											
E	EPR																											
T	PTFE/ Kalrez®																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CONEXIONES</th> <th>MODELO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Compresión, 1/4"</td> <td>GFC 17, 37</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Compresión, 1/8"</td> <td>GFC 17</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>VCR®, 1/4"</td> <td>GFC 17, 37</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Compresión, 3/8"</td> <td>GFC 17, 37, 47, 57</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Compresión, 1/2"</td> <td>GFC 67</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>NPT hembra, 3/4"</td> <td>GFC 77</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>Compresión, 3/4"</td> <td>GFC 77</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>Compresión, 6 mm.</td> <td>GFC 17, 37</td> </tr> </tbody> </table>	CONEXIONES		MODELO	A	Compresión, 1/4"	GFC 17, 37	B	Compresión, 1/8"	GFC 17	C	VCR®, 1/4"	GFC 17, 37	D	Compresión, 3/8"	GFC 17, 37, 47, 57	E	Compresión, 1/2"	GFC 67	F	NPT hembra, 3/4"	GFC 77	G	Compresión, 3/4"	GFC 77	H	Compresión, 6 mm.	GFC 17, 37
CONEXIONES		MODELO																										
A	Compresión, 1/4"	GFC 17, 37																										
B	Compresión, 1/8"	GFC 17																										
C	VCR®, 1/4"	GFC 17, 37																										
D	Compresión, 3/8"	GFC 17, 37, 47, 57																										
E	Compresión, 1/2"	GFC 67																										
F	NPT hembra, 3/4"	GFC 77																										
G	Compresión, 3/4"	GFC 77																										
H	Compresión, 6 mm.	GFC 17, 37																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PANTALLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N</td> <td>Sin despliegue</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>Lectura con LCD</td> </tr> </tbody> </table>	PANTALLA		N	Sin despliegue	L	Lectura con LCD																					
PANTALLA																												
N	Sin despliegue																											
L	Lectura con LCD																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ENERGÍA</th> <th>MODELO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>Universal + 12 Vcd a 26 Vcd</td> <td>GFC 17, 37 y 47</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>12 Vdc</td> <td>GFC 57, 67 y 77</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>24 Vdc</td> <td>GFC 57, 67 y 77</td> </tr> </tbody> </table>	ENERGÍA		MODELO	6	Universal + 12 Vcd a 26 Vcd	GFC 17, 37 y 47	2	12 Vdc	GFC 57, 67 y 77	4	24 Vdc	GFC 57, 67 y 77															
ENERGÍA		MODELO																										
6	Universal + 12 Vcd a 26 Vcd	GFC 17, 37 y 47																										
2	12 Vdc	GFC 57, 67 y 77																										
4	24 Vdc	GFC 57, 67 y 77																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SEÑAL DE ENTRADA/SALIDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Local, 0-5 Vcd</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Local, 4-20 mA</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0-5 Vcd/0-5 Vcd</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0-5 Vcd/4-20 mA</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>4-20 mA/4-20 mA</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>4-20 mA/4-20 mA</td> </tr> </tbody> </table>	SEÑAL DE ENTRADA/SALIDA		A	Local, 0-5 Vcd	B	Local, 4-20 mA	C	0-5 Vcd/0-5 Vcd	D	0-5 Vcd/4-20 mA	E	4-20 mA/4-20 mA	F	4-20 mA/4-20 mA													
SEÑAL DE ENTRADA/SALIDA																												
A	Local, 0-5 Vcd																											
B	Local, 4-20 mA																											
C	0-5 Vcd/0-5 Vcd																											
D	0-5 Vcd/4-20 mA																											
E	4-20 mA/4-20 mA																											
F	4-20 mA/4-20 mA																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">INTERFAZ DE SALIDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O</td> <td>No hay</td> </tr> </tbody> </table>	INTERFAZ DE SALIDA		O	No hay																							
INTERFAZ DE SALIDA																												
O	No hay																											
GFC	17 S - VAL2 - C0																											

EJEMPLO: GFC17S-VAL2-C0 10 litros/minuto [N₂] 20 psig

ESPECIFICAR: EL RANGO DEL FLUJO, EL GAS y LA PRESIÓN

GFC 17, Acero inoxidable, sellos de Vitón®, conexiones a compresión de 1/4" con despliegue, 12 Vcd. Señal de salida. Sin interfaz digital.