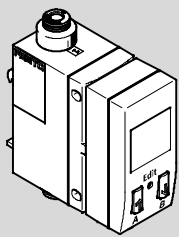


Sensor de caudal SFAB



FESTO

Festo AG & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
Deutschland
+49 711 347-0
www.festo.com

Instrucciones de utilización

8025846
1304b
[8025849]

Original: de



Nota

El montaje y la puesta a punto sólo deben ser realizados por personal especializado debidamente cualificado y según estas instrucciones de utilización.

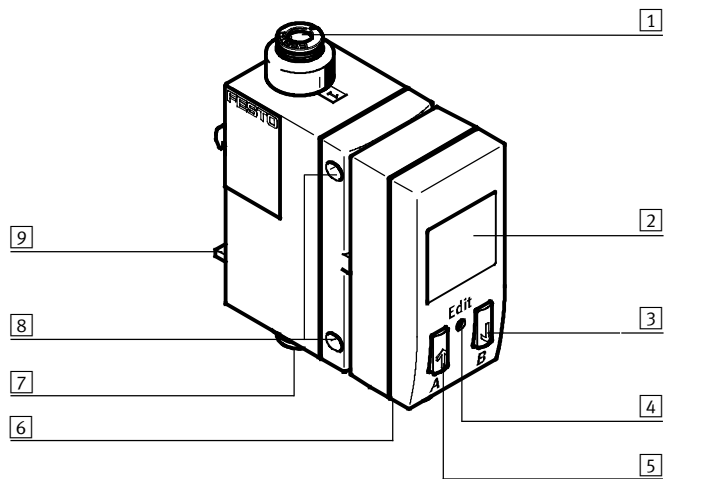


Nota

El producto es adecuado exclusivamente para su uso en fines industriales. En zonas residenciales puede ser necesario tomar medidas de supresión de interferencias. No es adecuado para finalidades comerciales, p.ej., para el cálculo del consumo de aire en equipos de suministro.

1 Descripción del producto

1.1 Vista general



1 Conexión de aire comprimido 1
→ Identificación en el producto

2 Pantalla
3 Tecla B
4 Tecla EDIT
5 Tecla A

6 Conector para conexión eléctrica (M12)
7 Conexión de aire comprimido 2
→ Identificación en el producto
8 Agujero para montaje de la placa
9 Fijación para montaje en perfil DIN y montaje mural (posterior)

Fig. 1

1.2 Características

Característica	Referencia	Atributo
Tipo básico	SFAB	Sensor de caudal
Margen de medición de caudal	-10	Máx. 10 l/min
	-50	Máx. 50 l/min
	-200	Máx. 200 l/min
	-600	Máx. 600 l/min
	-1000	Máx. 1000 l/min
Entrada de caudal	U	Unidireccional
Tipo de fijación	-H	Con perfil DIN
	-W	Con fijación mural
Conexión neumática	Q6	Racor de 6 mm
	Q8	Racor de 8 mm
	Q10	Racor de 10 mm
	T14	Racor para 1/4"
	T516	Racor para 5/16"
	T38	Racor para 3/8"
Salida eléctrica	-2SA	2x PNP o NPN, 1 salida analógica 4 ... 20 mA
	-2SV	2x PNP o NPN, 1 salida analógica 0 ... 10 V
Conexión eléctrica	-M12	Conector M12x1, 5 contactos, codificación A
Función adicional	-D	Válvula reguladora de caudal
Accesorios eléctricos ¹⁾	-2.5S	Cable de conexión, zócalo recto, cable de 2,5 m
	-5S	Cable de conexión, zócalo recto, cable de 5 m
	-2.5A	Cable de conexión, conector acodado, cable de 2,5 m
	-5A	Cable de conexión, conector acodado, cable de 5 m

1) Incluido en el suministro

Fig. 2

2 Funcionamiento y aplicación

El SFAB ha sido diseñado para supervisar alteraciones de caudal y de consumo de aire para medios adecuados en sistemas de conductos o equipamientos terminales en la industria; medios adecuados → capítulo 11 Especificaciones técnicas. Las mediciones se realizan por medio de un procedimiento térmico. Se calcula la cantidad de calor, que se toma de una superficie calentada del sensor por el medio que fluye a través de él. El caudal o el consumo de aire acumulado de la cantidad de calor tomada se calcula y se muestra en la pantalla. La conexión a sistemas de nivel superior se realiza por medio de 2 salidas binarias (Out A/B) y una salida analógica (Out C). Para ambas salidas binarias pueden definirse puntos de conmutación. Para medir el caudal son posibles puntos de conmutación para ambas salidas binarias; para la medición acumulativa del consumo de aire es posible un pulso de conmutación de consumo para la salida A (Out A). Es posible la combinación de la medición acumulativa del consumo de aire (Out A) y la medición del caudal (Out B). El valor del caudal se emite a través de la salida analógica. Para un margen de caudal de hasta 200 l/min puede solicitarse opcionalmente una válvula reguladora de caudal integrada. De este modo es posible ajustar un caudal con las precisiones descritas en el capítulo 11 Especificaciones técnicas.

3 Requisitos previos para poder utilizar el producto



Advertencia

Dependiendo de las funciones de la máquina o instalación, la manipulación de los estados de las señales puede causar graves lesiones.

- Observe que si modifica el estado de conmutación de las salidas en modo EDIT, el nuevo estado será efectivo inmediatamente.
- Active la contraseña de protección (código de seguridad) para evitar modificaciones involuntarias realizadas por terceros → capítulo 5.4, sección Ajuste del código de seguridad.



Advertencia

El uso del producto con medios no puede ocasionar lesiones.

- No utilice el producto con gases inflamables, gases corrosivos, oxígeno, etc. El producto sólo está previsto para la medición de caudales de los medios indicados como adecuados en el capítulo 11 Especificaciones técnicas.



Atención

El agua de condensación, neblina de aceite, sustancias extrañas y demás suciedad en el aire comprimido pueden dañar el producto y causar medidas incorrectas y dificultades funcionales.

- Asegúrese de que se mantenga la clase de calidad del aire especificada para el medio de funcionamiento → capítulo 11 Especificaciones técnicas.



Nota

Una manipulación inadecuada puede llevar a un mal funcionamiento.

- Asegúrese de que se cumplan siempre los requisitos especificados a continuación.

- Compare los valores límite especificados en estas instrucciones de funcionamiento con los de su aplicación actual (p.ej. medios, presiones, fuerzas, pares, temperaturas, masas, velocidades, tensiones, caudales).
- Tenga en cuenta las condiciones ambientales en el punto de utilización.
- Tenga en cuenta las normativas de los organismos profesionales correspondientes, las prescripciones electrotécnicas y la normativa nacional vigente.
- Retire todos los embalajes tales como ceras protectoras, láminas (poliamida), tapones (polietileno) y cartones (excepto las protecciones de las conexiones neumáticas).
El embalaje está previsto para ser reciclado, (excepción: papel aceitado = desechos residuales).
- Utilice el artículo en su estado original, sin modificaciones propias.

4 Montaje

4.1 Instalación mecánica



Nota

Las interferencias debidas a influencias electromagnéticas pueden causar daños.

- Asegúrese de que en el montaje del SFAB se mantiene una distancia lateral de $x = 10 \text{ mm}$ respecto a las superficies de puesta a tierra → Fig. 3 ... Fig. 5.

El sensor de caudal puede montarse en cualquier posición. Fije el SFAB de la siguiente manera:

Perfil DIN (montaje en batería)

1. Colgar el SFAB en el perfil DIN.
2. Empujar el SFAB en el sentido de la flecha hasta que encastre el clip de fijación → Fig. 3.

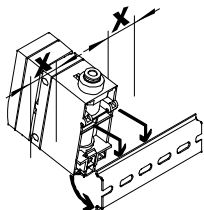


Fig. 3

Montaje en la pared

1. Montar la placa adaptadora, p.ej. con dos tornillos M3.
2. Colgar el SFAB en la placa adaptadora.
3. Empujar el SFAB en el sentido de la flecha hasta que encastre el clip de fijación → Fig. 4.

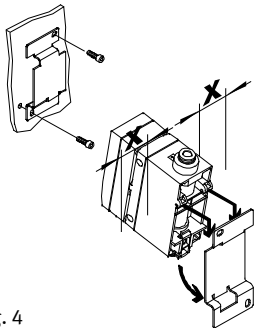


Fig. 4

Montaje en placa (montaje roscado)

- Montar el SFAB con arandelas y tornillos M4.
Par de apriete 1 Nm

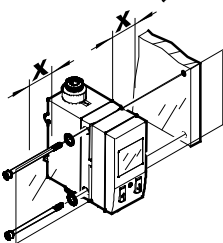


Fig. 5

Orientación de la pantalla

La pantalla se puede girar en pasos de 90°. La capacidad de giro está limitada a 270° mediante un tope.

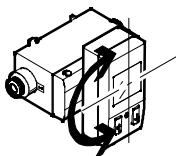


Fig. 6

4.2 Conexión neumática

El caudal másico de aire entra por la conexión 1 y sale por la conexión 2 → Fig. 1. Conecte los tubos del SFAB de la siguiente manera:

- Introduzca ambos tubos en los racores de las conexiones 1 y 2 → identificación en el producto.



Nota

Si la conexión de tubos del SFAB es incorrecta los valores medidos aparecerán de forma intermitente en la pantalla.

4.3 Conexión eléctrica



Advertencia

Utilice sólo fuentes de alimentación que garanticen un aislamiento eléctrico de la tensión de alimentación según IEC/DIN EN 60204-1.

Tenga en cuenta también los requisitos generales para circuitos PELV según IEC/DIN EN 60204-1.

Se admite la conexión de fuentes de alimentación de conmutación si garantizan una separación segura, tal como se establece en la norma EN 60950/VDE 0805.



Nota

Los cables de señal largos reducen la resistencia a interferencias.

- Asegúrese de que la longitud de los cables de señal sea inferior a 10 m.



Nota

Las salidas binarias en el pin 2 y pin 3 pueden cablearse como conexión PNP o NPN según necesidad.

- Asegúrese de configurar las salidas binarias de forma correspondiente al cableado → sección Ajuste del menú especial [SPEC].

- Cablee el SFAB de la siguiente manera:

Pin	Asignación	Colores de los hilos ¹⁾	Conector ²⁾
1	Tensión de funcionamiento DC +24 V	Marrón (BN)	5 pines M12 
2	Salida binaria B (Out B)	Blanco (WH)	
3	0 V	Azul (BU)	
4	Salida binaria A (Out A)	Negro (BK)	
5	Salida analógica C (Out C) ³⁾	Gris (GY)	

1) Si se utiliza el cable de conexión de los accesorios eléctricos → capítulo 1.2 Características

2) Par de apriete para tuerca de unión en el conector máx. 0,5 Nm.

3) Tensión U y corriente I → capítulo 11 Especificaciones técnicas

Fig. 7

Esquemas de conexión

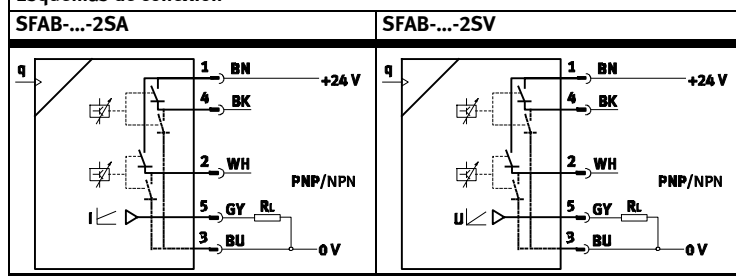


Fig. 8

5 Puesta a punto

1. Conecte la tensión de funcionamiento.
2. Defina el comportamiento de conmutación deseado de las salidas binarias.
 - Para medición de caudal [FLW]: Puntos de conmutación [SP] e histéresis [Hy] → Fig. 9.
 - Para medición acumulativa del consumo de aire [Cons] sólo con Out A, pulso de conmutación de consumo [CI] → Fig. 10.

Punto de conmutación e histéresis en medición de caudal para Out A/Out B

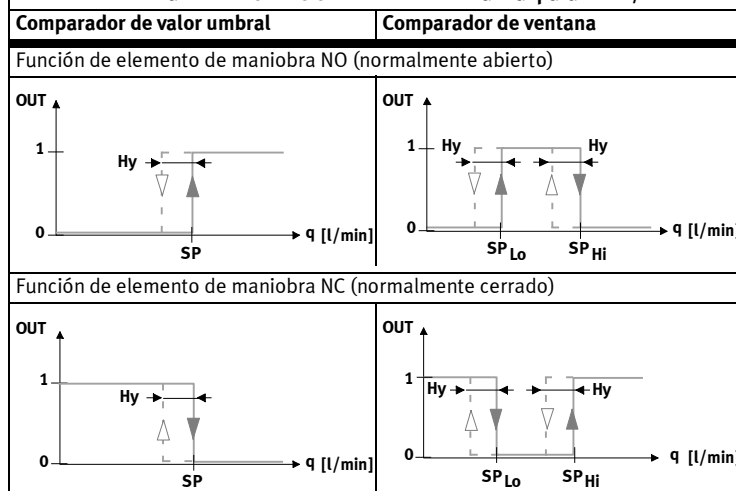


Fig. 9

Pulsos de conmutación de consumo en medición acumulativa del consumo de aire [CI]

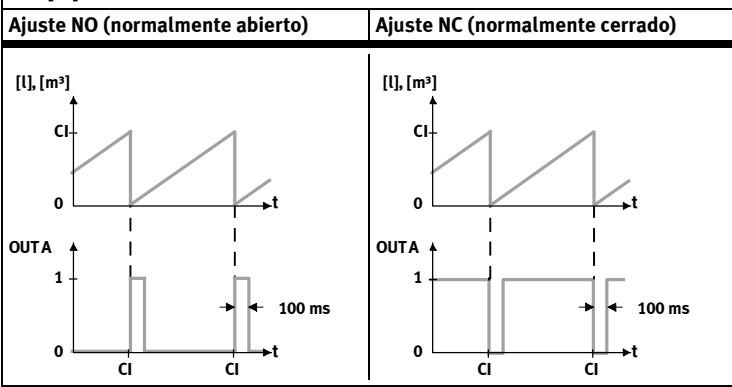


Fig. 10

Con el pulso de conmutación de consumo [CI] puede ajustarse un valor umbral para el consumo de aire. Una vez alcanzado el valor umbral ajustado se emite un pulso de conmutación en la salida Out A durante 100 ms. Con cada pulso de conmutación se inicia de nuevo la medición del consumo de aire.

Símbolos de la pantalla

Símbolos	Descripción
Out A / Out B	Salida de conexión A / Salida de conexión B
Lock	Código de seguridad activo (bloqueo contra programación no autorizada)
Run	Medición acumulativa del consumo de aire activa en el modo de registro (Recorder Mode)
Opción	El sensor está ajustado con una condición estándar que difiere del ajuste de fábrica. → capítulo 5.4, sección Ajuste de condiciones estándar
Stop	Restablecer el valor medido de consumo acumulado de aire
■ □	Salida de conexión activada/desactivada
┌───┐	Comparador de valor umbral
┌───┐	Comparador de ventana
ConS	Modo de conmutación consumo de aire (consumption – sólo con Out A)
CI	Pulso para consumo acumulado de aire (consumption impulse)
SP	Punto de conmutación (switching point)
SPLo	Punto de conmutación inferior (switching point – low)
SPHi	Punto de conmutación superior (switching point – high)
HY	Histéresis
no	Contacto normalmente abierto
nc	Contacto normalmente cerrado
FLLo	Modo de conmutación caudal (flow – sólo con Out A)
FLo	Valor mínimo de caudal (flow low)
FHi	Valor máximo de caudal (flow high)
SPEC	Menú especial
AnAF	Filtro analógico
dIGF	Filtro digital
rOn	Pantalla en rojo con estado de conmutación ON o bien lógico 1
rOFF	Pantalla en rojo con estado de conmutación OFF o bien lógico 0
PnP	Salida interruptor positivo
nPn	Salida interruptor cero
■■■■■■■■■■	Segmentos encendidos: indicación gráfica del valor actual medido en relación con el valor máximo medido del margen de medición
□□□□□□□□	Luz que se desplaza (1 segmento): medición del consumo de aire para Out A o modo RECORDER activo
□□■□□□□□	3 segmentos intermitentes: se muestra el valor de la histéresis
□□□□■□□□	1 segmento intermitente: – Segmento 6: se muestra el punto de conmutación SP o SP.Lo – Segmento 8: se muestra el punto de conmutación SP.Hi – Segmento 1: se muestra el caudal mínimo (F.Lo) – Segmento 10: se muestra el caudal máximo (F.Hi)

Fig. 11

Preparación de la puesta a punto

En el estado básico el producto se encuentra en el modo RUN. Se muestran los valores medidos actuales. Se puede llegar al estado básico desde otros modos:

- pulsando la tecla EDIT durante 3 segundos
- esperando a que transcurra el tiempo de supervisión, time-out.

1. Conecte la tensión de funcionamiento.
El SFAB se encuentra en el modo RUN.
2. Compruebe los ajustes del SFAB → capítulo 5.3 Modo SHOW.

5.1 Símbolos para representar la estructura de menú

Símbolo	Significado
(Timeout) 80s	Retorno automático al estado básico (modo RUN) cuando ha expirado el modo de supervisión (aquí 80 segundos).
EDIT(Cancel) 3s	Para regresar al estado básico (modo RUN), pulse la tecla EDIT durante 3 segundos.
Flow 1	Generar caudal (para programar por teach-in el valor medido – aquí Flow 1)
Out B	Símbolo intermitente en la pantalla (aquí Out B)
Lock	Código de seguridad activo (Lock – bloqueo contra programación no autorizada)
Lock	Código de seguridad (Lock) inactivo
A	Pulsar la tecla (aquí tecla A)
A / B	Pulsar la tecla A o la tecla B. El SFAB cambia al ajuste indicado por las flechas
A + B	Pulsar simultáneamente las teclas A y B
EDIT	Pulsar simultáneamente la tecla (aquí la tecla A) y la tecla EDIT
A B 0.00	Pulsar la tecla A o la tecla B para ajustar el valor deseado
SPL 0 0.00	Indicación para un valor o un punto de conmutación. Puede ajustarse el valor
Edit	Pulsar la tecla EDIT
If	Derivación en el menú

Fig. 12

5.2 Modo RUN

En el modo RUN se visualizan

- los valores medidos para caudal (en l/min, scfm o l/h),
- los valores medidos para el consumo de aire (en m³, scf o l) y
- los estados de señales de las salidas de conexión Out A, Out B (activadas o no activadas).

→ Nota

Un valor intermitente significa:

- medición fuera del margen permitido o
- conexionado de tubos incorrecto → capítulo 4.2 Conexión neumática.

5.3 Modo SHOW

En el modo SHOW se muestran los ajustes actuales para las salidas de conexión Out A y Out B.

El SFAB debe encontrarse en el modo RUN.

- Al pulsar la tecla A (salida de conexión Out A) o la tecla B (salida de conexión Out B) se inicia el modo SHOW para la salida de conexión correspondiente.

→ Nota

Si hay errores, después de pulsar la tecla A/B primero se muestran los números de error correspondientes.

- Al pulsar repetidamente la tecla A/B se muestran uno tras otro los ajustes de la salida de conexión correspondiente.
- Una vez mostrados todos los ajustes, al volver a pulsar la tecla A/B el SFAB regresa al modo RUN y muestra el valor medido actual para la salida correspondiente.

Mediante el modo SHOW también se puede conmutar la indicación, p.ej. para cambiar entre la visualización de los valores medidos en caso de una combinación de medición de consumo de aire y medición de caudal.

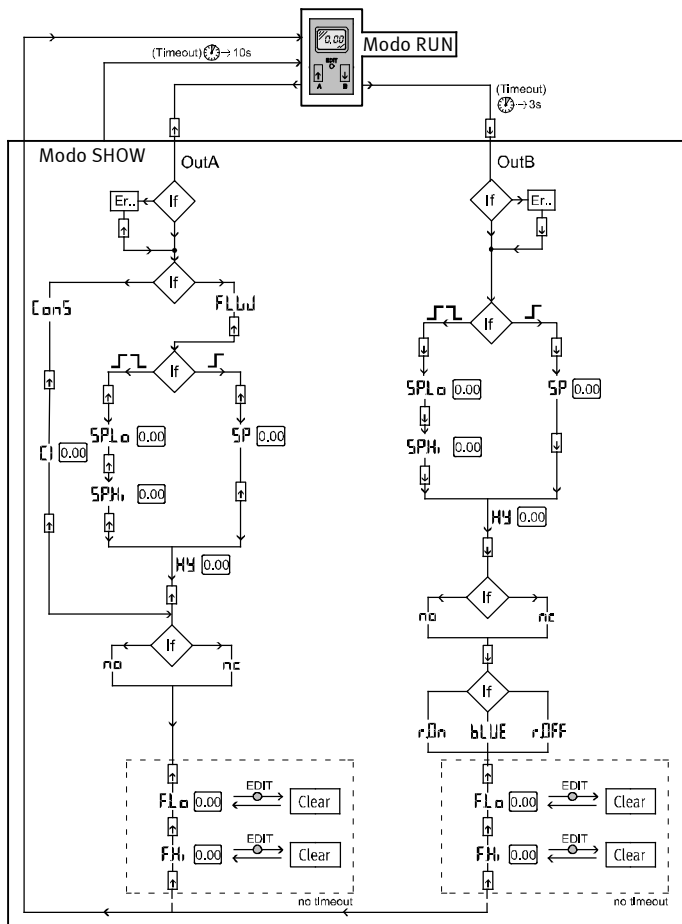


Fig. 13

Para Out A se visualizan los siguientes ajustes:

Para medición de caudal [FLW]:

- función de conmutación [comparador de valor umbral o de ventana]
- punto de conmutación [SP], puntos de conmutación [SP.Lo] y [SP.Hi]
- histéresis [Hy]
- función de elemento de maniobra [no/nc] (contacto normalmente abierto/cerrado)
- valor mínimo de caudal [F.Lo] (Flow Low)
- valor máximo de caudal [F.Hi] (Flow High)

para borrar el valor mínimo, pulse brevemente la tecla EDIT.

para borrar el valor máximo, pulse brevemente la tecla EDIT.

Para medición de consumo de aire [ConS]:

- pulso de conmutación de consumo de aire [CI]
- función de elemento de maniobra [no/nc] (contacto normalmente abierto/cerrado)
- valor mínimo de caudal [F.Lo] (Flow Low)
- valor máximo de caudal [F.Hi] (Flow High)

para borrar el valor mínimo, pulse brevemente la tecla EDIT.

para borrar el valor máximo, pulse brevemente la tecla EDIT.

Para Out B se visualizan los siguientes ajustes:

- función de conmutación [comparador de valor umbral o de ventana]
- punto de conmutación [SP], puntos de conmutación [SP.Lo] y [SP.Hi]
- histéresis [Hy]
- función de elemento de maniobra [no/nc] (contacto normalmente abierto/cerrado)
- estado cambio de color [bLUE/rON/rOFF]
- valor mínimo de caudal [F.Lo]
- valor máximo de caudal [F.Hi]

para borrar el valor mínimo, pulse brevemente la tecla EDIT.

para borrar el valor máximo, pulse brevemente la tecla EDIT.

5.4 Modo EDIT

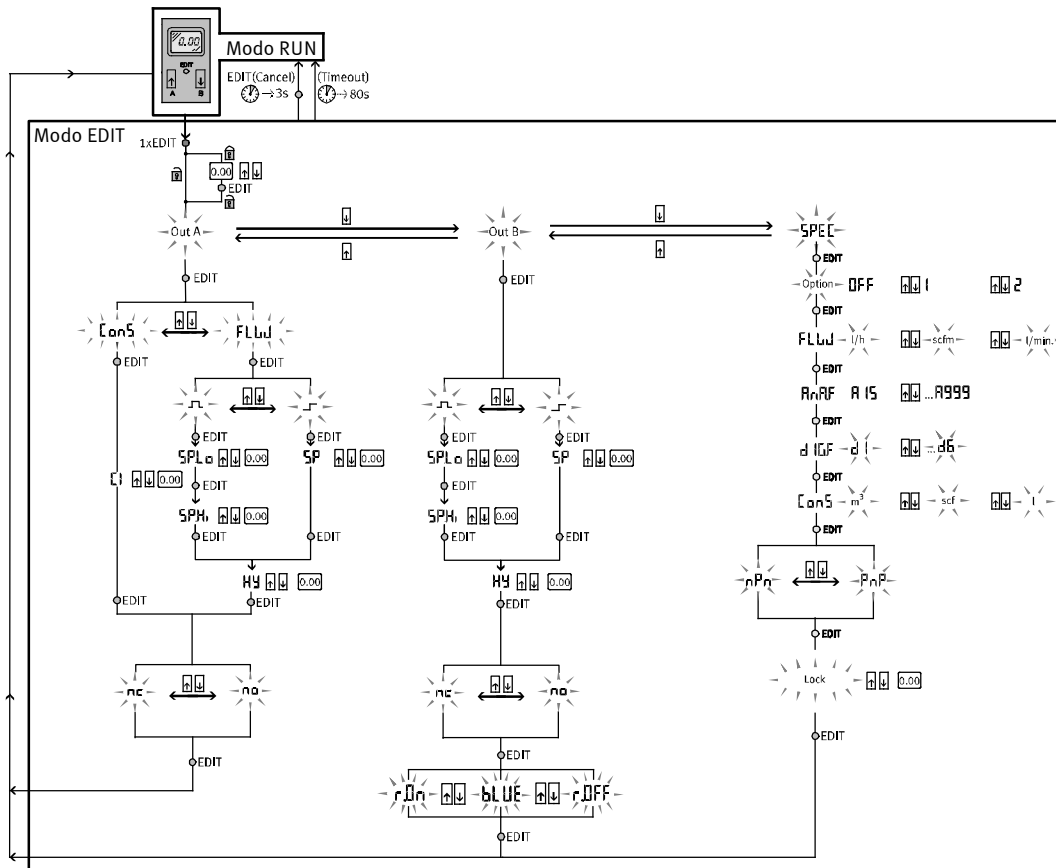


Fig. 14

El modo EDIT permite los siguientes ajustes:

- modo de conmutación para Out A (consumo de aire [ConS] o caudal [FLW])
- función de conmutación (comparador de valor umbral o de ventana para Out A y Out B)
- puntos de conmutación [SP] para Out A y Out B
- pulso de conmutación de consumo de aire [CI] sólo para Out A en el modo de conmutación [ConS]
- histéresis [Hy] para Out A y Out B
- función de elemento de maniobra [no/nc] para Out A y Out B
- cambio de color de la pantalla de azul a rojo para el modo Flow (para Out B).

Menú especial con los siguientes ajustes:

- conmutación de las condiciones estándar mediante [Option] (OFF, 1, 2)
- unidades físicas para caudal [FLW] (l/h, scfm, l/min)
- filtro analógico [AnA.F]
- filtro digital [dIG.F]
- unidades físicas para consumo de aire [ConS] (m³, scf, l)
- salida de conexión [nPn/PnP]
- código de seguridad [Lock].

Iniciar modo EDIT



Advertencia

Dependiendo de las funciones de la máquina o instalación, la manipulación de los estados de las señales puede causar graves lesiones.

- Observe que si modifica el estado de conmutación de las salidas en modo EDIT, el nuevo estado será efectivo inmediatamente.

Con las teclas de operación (tecla A / B) pueden seleccionarse distintos ajustes.

- Salida de conmutación cuyo comportamiento debe ajustarse
- Menú especial

1. Pulse la tecla EDIT.
El modo EDIT está activo y [Out A] parpadea o, si el bloqueo de seguridad está activado, parpadea [Lock].
2. Pulse las teclas A/B hasta que esté ajustado el código de seguridad seleccionado.
3. Pulse la tecla EDIT.
El modo EDIT está activo y [Out A] parpadea.

Ajuste del comportamiento de conmutación de las salidas de conexión

Ambas salidas de conexión (Out A/Out B) pueden ajustarse para la medición de caudal. La salida de conexión Out A puede ajustarse alternativamente para la medición acumulativa de consumo de aire. Es posible la combinación de la medición acumulativa del consumo de aire (Out A) y la medición del caudal (Out B).

a) Ajuste de la función de conmutación para medición de caudal



Nota

En principio la secuencia para ajustar las salidas de conexión es la misma. Para Out A se debe seleccionar adicionalmente el modo de conmutación [FLW], ya que Out A también se puede configurar para la medición del consumo de aire. Para Out B es posible ajustar adicionalmente el cambio de color de la pantalla. A continuación se describe la secuencia en base a la salida de conexión Out A.

El SFAB se encuentra en el modo EDIT y [Out A] parpadea, ➔ sección Iniciar el modo EDIT.

- Para ajustar Out A debe procederse de la siguiente manera:
 1. Pulse la tecla EDIT para confirmar la selección.
[FLW] o [ConS] parpadea.
 2. Seleccione la medición de caudal (FLW) con las teclas A/B.
 3. Pulse la tecla EDIT para confirmar la selección.
La función de conmutación ajustada actualmente parpadea.
 4. Seleccione la función de conmutación deseada con las teclas A/B.
 5. Pulse la tecla EDIT para confirmar la selección.
[SP] o [SP.Lo] parpadea.
 6. Ajuste el punto de conmutación (SP o SP.Lo) con las teclas A/B.
 7. Pulse la tecla EDIT para confirmar el valor ajustado.
Sólo con la función de conmutación de comparador de ventana.
[SP.Hi] parpadea.
 - Ajuste el valor (SP.Hi) con las teclas A/B.
 - Pulse la tecla EDIT para confirmar el valor ajustado.
[Hy] parpadea.
 8. Ajuste el valor para la histéresis (Hy) con las teclas A/B.
 9. Pulse la tecla EDIT para confirmar el valor ajustado.
[no] o [nc] parpadea.
 10. Seleccione la función de elemento de maniobra (no/nc) con las teclas A/B.
 11. Pulse la tecla EDIT para confirmar el valor ajustado.
El SFAB se encuentra en el modo RUN.

Realice un funcionamiento de prueba variando el caudal para comprobar si el SFAB conmuta como se desea (puntos de conmutación e histéresis).

b) Ajuste de la función de conmutación para medición de consumo de aire
El SFAB se encuentra en el modo EDIT y [Out A] parpadea, ➔ sección Iniciar el modo EDIT.

1. Pulse la tecla EDIT para confirmar la selección.
[FLW] o [ConS] parpadea.
2. Seleccione la medición de caudal (ConS) con las teclas A/B.
3. Pulse la tecla EDIT para confirmar la selección.
[CI] parpadea.
4. Ajuste el valor para el pulso de consumo de aire (CI) con las teclas A/B.
5. Pulse la tecla EDIT para confirmar el valor ajustado.
[no] o [nc] parpadea.
6. Seleccione la función de elemento de maniobra (no/nc) con las teclas A/B.
7. Pulse la tecla EDIT para confirmar el valor ajustado.
El SFAB se encuentra en el modo RUN.

Realice un funcionamiento de prueba variando el caudal para comprobar si el SFAB conmuta como se desea (puntos de conmutación e histéresis).

Ajuste del cambio de color (sólo para Out B)

Con el SFAB es posible ajustar, para la medición de caudal en la salida Out B, un cambio de color en la pantalla dependiendo del punto de conmutación. Esto permite visualizar el estado de la instalación desde grandes distancias. El color de la pantalla cambia cuando se supera o no se alcanza el umbral de conmutación. Es posible seleccionar los siguientes ajustes:

- r.ON = pantalla en rojo cuando la salida de conexión es High (1).
La pantalla es azul cuando la salida de conexión es Low (0).
- r.OFF = pantalla en rojo cuando la salida de conexión es Low (0).
La pantalla es azul cuando la salida de conexión es High (1).
- bLUE = pantalla en azul, la función de cambio de color está desactivada.

Cambio de color

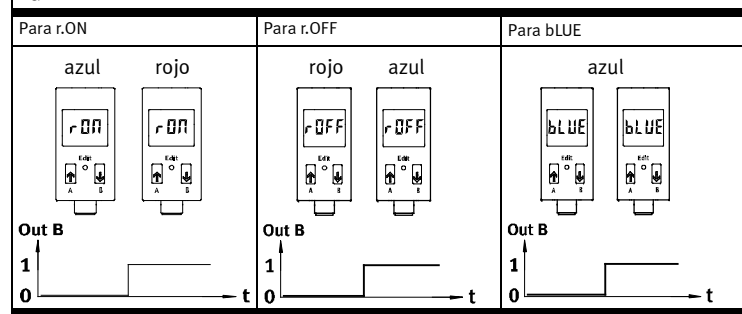


Fig. 15

El SFAB se encuentra en el modo EDIT y [Out A] parpadea, ➔ sección Iniciar el modo EDIT.

- Para ajustar el cambio de color debe procederse de la siguiente manera:

1. Pulse la tecla B.
[Out B] parpadea.
2. Pulse la tecla EDIT para confirmar la selección.
3. Pulse la tecla EDIT varias veces hasta que en la indicación parpadee [rON], [rOFF] o [bLUE].
4. Seleccione el ajuste deseado (rON, rOFF o bLUE) con las teclas A/B.
5. Pulse la tecla EDIT para confirmar la selección.
El SFAB se encuentra en el modo RUN.

Ajuste del menú especial [SPEC]

En el menú especial pueden realizarse los siguientes ajustes:

- condiciones estándar
- unidades físicas para caudal (l/h, scfm, o l/min)
- filtro analógico [AnA.F] con constante de tiempo de filtro en ms
- filtro digital [dIG.F] con filtraje en 7 etapas para pantalla y salida de conexión
- unidades físicas para consumo de aire (m³, scf o l)
- selección de la salida de conexión [PnP] o [nPn]
- desactivar bloqueo de seguridad [Lock] mediante el código de seguridad.

Cómo acceder al menú especial:

El SFAB se encuentra en el modo EDIT y [Out A] parpadea, ➔ sección Iniciar el modo EDIT.

1. Pulse la tecla A o B hasta que esté seleccionado el menú (SPEC).
[SPEC] parpadea.
2. Pulse la tecla EDIT para confirmar la selección.
[Option] parpadea, pueden ajustarse las condiciones estándar (OFF, 1 o 2).

a) Ajuste de las condiciones estándar
El caudal máxico de aire medido y emitido por el SFAB se refiere a condiciones estándar. El SFAB está calibrado de fábrica con las condiciones estándar físicas según DIN 1343.

→ **Nota**

La conmutación de la condición estándar se refiere únicamente a la indicación y las salidas de conexión. El valor analógico en la salida analógica se refiere a la norma DIN 1343 y debe ser convertido.

- Multiplique el valor final del margen de medición de caudal del sensor → Fig. 23 de forma correspondiente a su ajuste para las condiciones estándar con el factor de corrección especificado → Fig. 16.
- Tenga en cuenta que el valor final de la salida analógica se refiere al valor final determinado de este modo y por lo tanto se modifica la función de transmisión en la salida analógica.

En el punto [Option] pueden seleccionarse las siguientes condiciones estándar.

Opción	Off	1	2
Litro estándar según	DIN 1343	ISO 2533	ISO 6358
Humedad del aire [%]	0	0	65
Presión del aire (absoluta) [bar]	1,01325	1,01325	1
Temperatura [°C]	0	15	20
Factor de corrección de valor final de margen de medición	1	1,055	1,087

Fig. 16

3. Seleccione el ajuste deseado (OFF, 1 o 2) con las teclas A/B.
4. Pulse la tecla EDIT para confirmar la selección.
Se visualiza [FLW] y el valor seleccionado actualmente parpadea.
Puede ajustarse la unidad para el caudal (l/h, scfm, o l/min).

b) Ajuste de la unidad física para el caudal

→ **Nota**

Para los tipos SFAB-600U y SFAB-1000U no es posible ajustar la unidad l/h por motivos de representabilidad.

5. Seleccione el ajuste deseado (l/h, scfm o l/min) con las teclas A/B.
6. Pulse la tecla EDIT para confirmar la selección.
Se visualizan [AnA.F] y el valor seleccionado actualmente. Se puede ajustar el filtro analógico.

→ **Nota**

La unidad física configurada se visualiza en el modo RUN en la parte inferior derecha de la pantalla.

c) Ajuste de la constante de tiempo de filtro para el filtro analógico
Con el filtro analógico puede modificarse el tiempo de subida (constante de tiempo de filtro) de la salida analógica (valor predeterminado = 60 ms).

7. Seleccione el valor para la constante de tiempo (15 ms, 30 ms, 60 ms, 125 ms, 250 ms, 500 ms o 999 ms) con las teclas A/B.
8. Pulse la tecla EDIT para confirmar el valor ajustado.
Se visualiza [dIG.F] y el valor seleccionado actualmente parpadea.
Se puede ajustar el filtro digital.

d) Ajuste del filtraje para el filtro digital

Con el filtro digital pueden filtrarse los valores indicados. El grado de filtraje puede ajustarse en 6 etapas, desde d1 = filtraje mínimo hasta d6 = filtraje máximo. Con un filtraje ascendente aumenta el tiempo de conexión/desconexión de las salidas de conexión. En d.Off el tiempo de respuesta equivale al ajustado en la salida analógica.

Flujo de señales del filtro analógico y del filtro digital

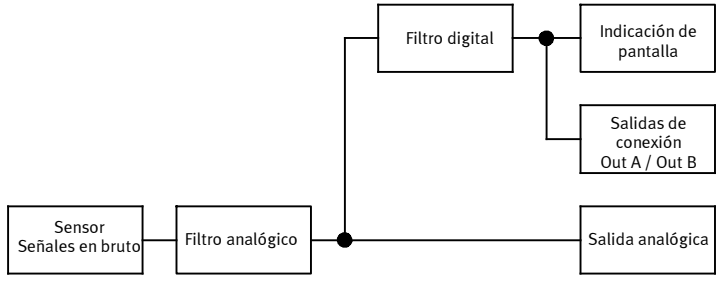


Fig. 17

→ **Nota**

Una elevada constante de tiempo de filtro y un filtraje alto pueden ocasionar un tiempo de conmutación de varios segundos.

9. Seleccione el valor para la amortiguación (d1 bis d6 o d.OFF) con las teclas A/B.
10. Pulse la tecla EDIT para confirmar el valor ajustado.
Se visualiza [ConS] y el valor seleccionado actualmente parpadea.
Se puede ajustar la unidad para el consumo de aire (m³, scf o l).

e) Ajuste de la unidad física para el consumo de aire

11. Seleccione el ajuste deseado (m³, scf o l) con las teclas A/B.
12. Pulse la tecla EDIT para confirmar la selección.
El valor ajustado actualmente [PnP] o [nPn] para la salida del elemento de maniobra parpadea. Se puede ajustar la salida del elemento de maniobra.

f) Ajuste de la salida del elemento de maniobra

Ambas salidas de conexión pueden ajustarse mediante la etapa Push/Pull integrada como interruptor positivo (PNP) o como interruptor cero (NPN).

13. Seleccione el ajuste deseado (PNP o NPN) con las teclas A/B.
14. Pulse la tecla EDIT para confirmar la selección.
[Lock] parpadea. Se puede ajustar el código de seguridad.

g) Ajuste del código de seguridad

Para proteger el ajuste de accesos no autorizados puede establecerse un código numérico de hasta 4 cifras. El código de seguridad debe introducirse para cada modificación de los ajustes (modo EDIT y modo TEACH).

→ **Nota**

Guarde el código de seguridad en un lugar seguro. Si olvida el código de seguridad → capítulo 6.1 Restablecer los ajustes de fábrica del SFAB.

15. Establezca el código de seguridad deseado con las teclas A/B.
16. Pulse la tecla EDIT para confirmar la selección.
El SFAB se encuentra en el modo RUN.

5.5 Modo TEACH

En el modo TEACH pueden programarse los puntos de conmutación.

→ **Nota**

El proceso para la programación por teach-in de las salidas de conexión Out A (tecla A) y Out B (tecla B) es el mismo. A continuación se describe la secuencia en base a la salida de conexión Out A.

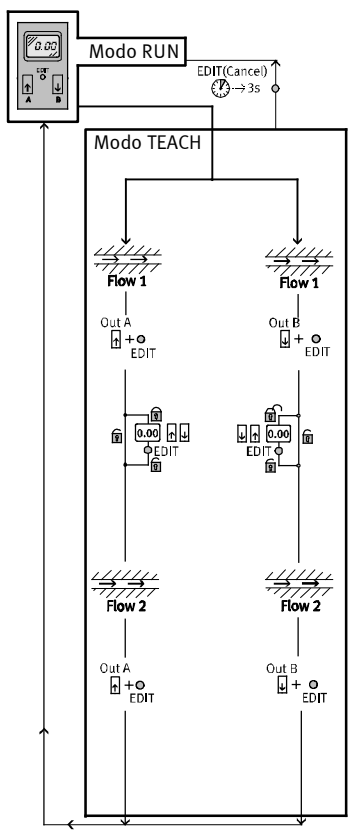


Fig. 18

- Antes de la programación teach-in en el modo EDIT seleccione la función de conmutación deseada (comparador de valor de umbral o de ventana) en → capítulo 5.4. Modo EDIT.

Comparador de valor umbral	Comparador de ventana
El punto de conmutación (programado) resulta del valor medio de ambos valores medidos SP = 1/2 (Flow 1 + Flow 2) Caso especial: SP = Flow 1 = Flow 2	La ventana de conmutación programada resulta de los valores medidos: SP.Lo = Flow 1 SP.Hi = Flow 2

Fig. 19

Para programar por teach-in las variables de conmutación:

- Cree un caudal (Flow 1).
- Pulse primero la tecla A y después la tecla EDIT. [Out A] y la barra indicadora parpadean y el valor medido se toma como primer punto Teach o bien si el bloqueo de seguridad está activado parpadea [Lock].

Sólo con bloqueo de seguridad activo [Lock]:

- Pulse las teclas A/B hasta que esté ajustado el código de seguridad seleccionado.
- Pulse la tecla EDIT. [Out A] y la barra indicadora parpadean y el valor medido se toma como primer punto Teach.
- Cree un segundo caudal (Flow 2).
- Pulse primero la tecla A y después la tecla EDIT. El segundo punto Teach se acepta y el punto de conmutación (SP) o los puntos de conmutación (SP.Lo y SP.Hi) serán validados. El SFAB se encuentra en el modo RUN.

5.6 Modo RECORDER

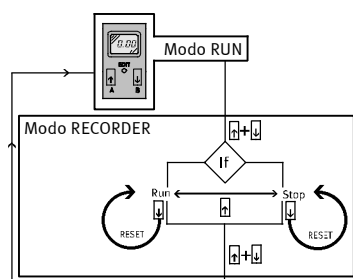


Fig. 20

En el modo RECORDER puede ejecutarse una medición acumulativa manual del consumo de aire.

- Pulse las teclas A y B simultáneamente. El SFAB se encuentra en el modo RECORDER. Se visualiza el estado de la medición del consumo de aire [Run] o [Stop].
- Si se visualiza [Stop] pulse la tecla A. Se visualizan [Run] y una luz que se desplaza. Se ha iniciado la medición del consumo de aire.
- Pulse de nuevo la tecla A. Se visualiza [Stop]. Se ha detenido la medición del consumo de aire.
- Pulse las teclas A y B simultáneamente. El SFAB se encuentra en el modo RUN.



Nota

Si se abandona el modo RECORDER cuando la medición del consumo está en marcha [Run] ésta seguirá ejecutándose en segundo plano.

Restablecer a cero el valor medido

- Pulse la tecla B en el modo RECORDER para restablecer a cero un valor medido.

6 Manejo y funcionamiento



Atención

Un calentamiento interno excesivo dañará el SFAB.

- Evite elevadas frecuencias de pulsos con elevadas amplitudes de presión. De lo contrario se sobrepasarán las temperaturas máximas permitidas de los materiales utilizados.

El caudal másico de aire indicado por el SFAB se refiere a las condiciones estándar que han sido ajustadas en las opciones del menú especial.

Cuando se comparan caudales volumétricos:

- Asegúrese de que los caudales volumétricos a comparar (p.ej. caudal volumétrico de funcionamiento, caudal suministrado por un compresor, valores medidos por un sensor de caudal de otro fabricante) se refieren a las mismas condiciones básicas.
- Después de conectar la tensión de alimentación el SFAB necesita un tiempo de calentamiento de 5 minutos hasta alcanzar la precisión especificada.

6.1 Restablecer los ajustes de fábrica del SFAB

(incluso si se ha perdido el código de seguridad)



Nota

Todos los ajustes actuales se perderán tras un restablecimiento a los valores predeterminados. Si es necesario, anote estos ajustes antes de restablecerlos.

Para restablecer los ajustes de fábrica del SFAB debe procederse de la siguiente manera:

- Desconecte la tensión de funcionamiento.
- Pulse los tres elementos de ajuste simultáneamente (tecla A + tecla B + tecla EDIT) y manténgalas pulsadas.
- Vuelva a conectar la tensión de funcionamiento. El SFAB se encuentra en el modo RUN.

7 Cuidados y mantenimiento

- Desconecte las siguientes fuentes de energía antes de proceder a la limpieza exterior de la unidad:
 - tensión de funcionamiento
 - aire comprimido.
- Si es necesario limpie el exterior del SFAB. Los productos de limpieza permitidos son soluciones jabonosas (máx. +60 °C), éter de petróleo y cualquier producto de limpieza no abrasivo.

8 Desmontaje

- Desconecte las siguientes fuentes de energía antes del desmontaje:
 - tensión de funcionamiento
 - aire comprimido.
- Desconecte las conexiones correspondientes del SFAB.
- En caso de montaje en perfil DIN o en pared desmonte el SFAB como muestra la figura.
- En caso de montaje en placa: afloje los dos tornillos de fijación.

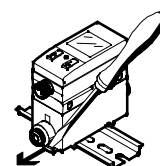


Fig. 21

9 Eliminación de fallos

Fallo	Posible causa	Solución
Indicación incorrecta de valores medidos	SFAB utilizado con un medio no permitido	Hacer funcionar el SFAB únicamente con medios permitidos
	SFAB sucio	Reemplazar dispositivo
En medición de caudal: el valor medido aparece intermitente	Medición fuera del margen permitido	La precisión se refiere sólo al margen de medición permitido
	Sentido del flujo incorrecto	Corregir el conexionado de tubos → capítulo 4.2
En medición de consumo de aire: el valor medido aparece intermitente	Se han excedido por lo menos una vez el valor final de margen de medición. Por ello no puede mantenerse la precisión especificada.	Asegúrese de que no se sobrepasa el valor final del margen de medición
Las salidas no conmutan según los ajustes	Cortocircuito/sobrecarga en la salida correspondiente	Eliminar cortocircuito/sobrecarga
No pueden editarse los ajustes (Lock)	Protección de acceso activada	Introducir el código de seguridad
O.FLO	Margen de medición sobrepasado (se visualiza en el modo RUN)	Comprobar condiciones de uso
Er1, Er2, Er3	Dispositivo defectuoso	Reemplazar dispositivo
Er9	Margen de medición no alcanzado (se visualiza en el modo SHOW)	Comprobar condiciones de uso
Er10	Margen de medición sobrepasado (se visualiza en el modo SHOW)	Comprobar condiciones de uso
Er17	Subtensión	Mantener la tensión de funcionamiento
		Comprobar cableado eléctrico

Fig. 22

10 Accesorios

Seleccione los accesorios correspondientes en nuestro catálogo

→ www.festo.com/catalogue/SFAB

11 Especificaciones técnicas

SFAB	-10U	-50U	-200U	-600U	-1000U
Información general					
Certificación	C-Tick, c UL us - Recognised (OL)				
Símbolo CE (→ declaración de conformidad)	Según UE-EMV-RL Según directiva de protección contra explosiones de la UE (ATEX)				
Indicación sobre el material	Conformidad con RoHS				
Señal de entrada / Elemento de medición					
Variable de medición	Caudal, consumo de aire				
Sentido del flujo	Unidireccional P1 → P2				
Principio de medición	Térmico				
Margen de medición de caudal [l/min]	0,1...10	0,5...50	2...200	6...600	10...1000
Presión de funcionamiento [bar]	0...10				
Presión nominal [bar]	6				
Caída de presión [mbar]	< 100				
Temperatura ambiente [°C]	0...50				
Temperatura del medio [°C]	0...50				
Temperatura nominal [°C]	23				
Fluido de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [6:4:4]		Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:4:4]		
	Nitrógeno				
Salida general ^{1) 2)}					
Precisión de punto cero ±FS ³⁾ [%]	0,3				
Precisión del margen ±FS ³⁾ [%]	3				
Precisión de repetición de punto cero ±FS [%]	0,2				
Precisión de repetición de margen ±FS [%]	0,8				
Coefficiente de temperatura del margen ±FS/K [%]	± 0,1				
Dependencia de la presión del margen ±FS/bar [%]	0,5				
Salida					
Salida	2x PNP o 2x NPN, ajustable				
Función de conmutación	Comparador de ventana o comparador de valor umbral, ajustable				
Función del elemento de maniobra	Selección contacto normalmente cerrado o abierto				
Corriente máxima de salida [mA]	100				
Fallo de tensión [V]	Máx. 1,5				
Tiempo de conexión [ms]	ajustable (Ajuste de fábrica: aprox. 80 ms)				
Tiempo de desconexión [ms]	ajustable (Ajuste de fábrica: aprox. 80 ms)				
Circuito protector inductivo	Adaptado a las bobinas MZ, MY, ME				
Salidas analógicas					
Curva característica del caudal [l/min]	0...10	0...50	0...200	0...600	0...1000
Curva característica de salida de corriente [mA]	4...20				
Curva característica de salida de tensión [V]	0...10				
Resistencia máx. de carga en la salida de corriente [Ohm]	500				
Resistencia mín. de carga en la salida de tensión [kOhm]	10				
Tiempo de subida [ms]	15, 30, 60 (Ajuste de fábrica), 125, 250, 500, 999 ajustable				
Salida, otros datos					
Resistencia a cortocircuitos	Sí				
Resistencia a sobrecarga	Sí				
Parte electrónica					
Margen de la tensión de funcionamiento CC [V]	15...30				
Protección contra inversión de polaridad	Para todas las conexiones eléctricas				
Electromecánica					
Conexión eléctrica	Conector recto M12x1, 5 pines				
Longitud máx. del cable de conexión [m]	< 10				
Mecánica					
Dependencia de temperatura del ajuste de estrangulación ⁴⁾ ±FS (0... 50 °C) [%]	8	8	2	-	-
Posición de montaje	Indiferente				
Conexión neumática	QS6	QS6	-	-	-
	QS8	QS8	QS8	-	-
	QS10	QS10	QS10	QS10	QS10
	QS12	QS12	QS12	QS12	QS12
	QS¼	QS¼	-	-	-
	QS⅓	QS⅓	QS⅓	-	-
	QS⅔	QS⅔	QS⅔	QS⅔	QS⅔
Peso del producto [g]	160				
Información sobre el material del cuerpo	Poliamida reforzada				

SFAB	-10U	-50U	-200U	-600U	-1000U	
Indicación / Manejo						
Tipo de indicación	LCD iluminado, azul					
Unidades representables	l/min, l/h, scfm, l, m³, scf		l/min, scfm, l, m³, scf			
Margen de ajuste del valor umbral de caudal	1 % FS ... 100 % FS					
Margen de ajuste del valor umbral del pulso de consumo	[l]	0,1...1999,9	0,2...1999,9	1...1999,9	2...1999,9	3...1999,9
	[m³]	0,01...199,99			0,1...1999,9	1...19999
	[scf]	0,01...199,99		0,03...199,99	0,1...1999,9	
Margen de ajuste de la histéresis	0 % FS...90 % FS					
Inmisión / emisión						
Temperatura de almacenamiento [°C]	-20...+80 (característica -D: -10...+60)					
Tipo de protección	IP65					
Clase de protección	III					

- 1) Precisión en condiciones nominales (6 bar, 23 °C, montaje en posición horizontal)
- 2) % FS = % del valor final del margen de medición de caudal
- 3) La precisión del punto cero y la precisión del margen equivalen juntas a la precisión del valor de caudal: precisión del valor de caudal = ± (0,3% FS + 3% o.m.v.).
% o.m.v = % del valor medido
- 4) El valor de caudal ajustado con la válvula reguladora de caudal depende también de la presión de funcionamiento. Esto significa que el caudal cambia si cambia la presión de funcionamiento, aunque no se modifique el ajuste de la válvula reguladora de presión.

Fig. 23

12 Ejemplo de cálculo del error máximo de indicación

Margen de medición de caudal: 10 ... 1000 l/min (FS=1000)

Valor medido: 600 l/min

Error de margen (p. ej. ±3 % FS)

Error de punto cero

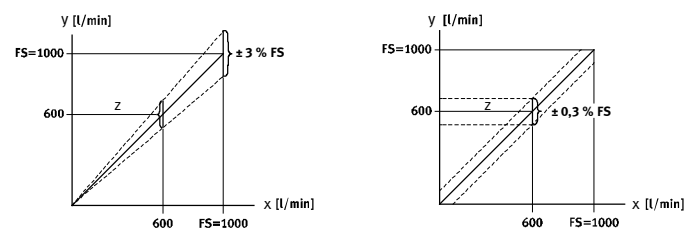


Fig. 24

x = magnitud medida, y = valor medido (indicador), z = error máximo de indicación

Error de margen y error de punto cero

El error de margen es proporcional al valor medido. Con 600 l/min el error de margen es el 3 % del valor medido = 18 l/min.

El error de punto cero no depende del valor medido. Es el 0,3 % FS = 3 l/min.

Error de indicación con condiciones nominales (6 bar, 23 °C):

El error de indicación con condiciones nominales resulta de la adición del error de margen y del error de punto cero. El caudal real se encuentra entonces en el margen de $600 \pm (18+3)$ l/min = 600 ± 21 l/min.

Error de indicación con condiciones nominales diferentes (p. ej. 8 bar, 40 °C):

Los errores de temperatura y de presión son errores de margen. El error de temperatura a 40 °C es del $\pm 0,1$ % FS/K x 17K = $\pm 1,7$ % del valor medido = $\pm 10,2$ l/min. El error de presión con 8 bar es del $\pm 0,5$ % FS/bar x 2 bar = ± 1 % del valor medido = ± 6 l/min. El error de indicación con condiciones nominales diferentes resulta de la adición de todos los valores de error (margen, punto cero, temperatura, presión). El caudal real se encuentra entonces en el margen de $600 \pm (18+3+10,2+6)$ l/min = $600 \pm 37,2$ l/min.

13 Aplicaciones y certificaciones oficiales

Determinadas configuraciones del producto posee una certificación de Underwriters Laboratories Inc. (UL) para Estados Unidos y Canadá. Dichas configuraciones están señalizadas de la siguiente manera:



UL Recognized Component Mark for Canada and the United States

Only for connection to a NEC Class 2 supply.

Raccorder Uniquement a un circuit de Classe 2.



Nota

Si su aplicación necesita cumplir los requerimientos de UL, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Las directivas para el cumplimiento de los requerimientos de la certificación UL se encuentran en la documentación especial específica de UL. Son válidas prioritariamente las especificaciones técnicas indicadas allí.
- Las especificaciones técnicas de la presente documentación pueden mostrar valores que difieran de los indicados allí.