Información de SMC

Normas de seguridad *
Precauciones comunes *
Características de caudal *
Productos SMC conforme a los estándares internacionales *
ÍNDICE de productos en orden alfanumérico *
Red de servicios globales de SMC *

Producto SMC conforme a los estándares internacionales

Los productos SMC que cumplen con las normas EN/ISO, CSA/UL le sirven de referencia para cumplir con las directivas CE y las normas CSA/UL.

Marca CE

La marca CE indica que las máquinas y componentes cumplen los requisitos esenciales de todas las directivas CE aplicadas.
Es obligatorio añadir las marcas CE que indican la conformidad con las directivas CE cuando las máquinas y componentes se exportan a los Estados miembros de la UE.
Una vez que "el propio fabricante" declara que su producto está garantizado mediante el marcado CE (declaración de conformidad del fabricante), está permitida libre distribución dentro de los Estados miembros de la UE.

■ Marca CE

SMC proporciona el marcado CE a los productos a los que se aplican las directivas EMC y baja tensión, según las normas CETOP (Comité Europeo de Transmisión Óleo-Hidráulica y Neumática).

■ Los siguientes países estarán obligados a cumplir con la legislación de la marca CE

Islandia, Irlanda, Reino Unido, Italia, Austria, Países Bajos, Grecia, Liechtenstein, Suecia, España, Dinamarca, Alemania, Noruega, Finlandia, Francia, Bélgica, Portugal, Luxemburgo, Estonia, Letonia, Lituania, Polonia, República Checa, Eslovaquia, Hungría, Eslovenia, Malta, Chipre, Bulgaria, Rumania.

■ Directivas CE y componentes neumáticos

• Directiva sobre máquinas

La Directiva sobre máquinas contiene los requisitos esenciales en materia de salud y seguridad para maquinaria, como las que se aplican a las máquinas industriales como las máquinas herramienta, las moldeadoras por inyección y las máquinas automáticas. El equipamiento neumático no está especificado en la directiva sobre máquinas. Sin embargo, el uso de los productos SMC certificados según las normas EN, permite a los clientes simplificar el trabajo de preparación de las fichas de construcción técnica necesaria para la declaración de conformidad.

• Directiva de Compatibilidad electromagnética (EMC).

La directiva EMC especifica la compatibilidad electromagnética. Los equipos que pueden generar interferencias electromagnéticas o cuya función puede verse afectada por interferencias electromagnéticas deben ser inmunes a dichas interferencias (inmunidad EMS) sin que produzca emisiones excesivas (emisión EMI).

• Directiva de baja tensión

Esta directiva se aplica a los productos que tienen una tensión de trabajo por encima de 50 VAC a 1000 VAC y de 75 VDC a 1500 VDC y requieren la adopción de medidas de seguridad.

• Directiva sobre recipientes a presión simples

Esta directiva se aplica a los recipientes soldados cuya presión máxima de trabajo (PS) y volumen de recipiente (V) exceden 50 bar/L. Tales recipientes requieren un examen CE de tipo y después el marcado CE.

SMC 1569

Red de servicios globales de SMC

Marca conforme a CSA/UL

Marca conforme a CSA

NRTL /C

■ Estándares CSA y estándares UL

Los estándares UL y CSA son aplicables en EE.UU. y Canadá, simbolizan la seguridad de los productos eléctricos y tienen la función de prevenir principalmente peligros derivados de descargas eléctricas o incendios producidos por problemas con productos eléctricos. Tanto los estándares UL como los CSA están reconocidos en ambos países de América del Norte como el cuerpo de certificación de mayor prestigio. Cuentan con una amplia experiencia y capacidad en la emisión del certificado de seguridad del producto. Los productos aprobados por los estándares CSA o UL son reconocidos, sin lugar a duda, por la mayoría de estados y gobiernos.

Dado que CSA es un cuerpo certificador de pruebas, como el Laboratorio de Prueba Nacionalmente Reconocido (NRTL), sujeto a la jurisdicción de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), SMC realizó las pruebas de cumplimiento de los estándares CSA y UL al mismo tiempo y superó ambas pruebas. El logotipo de arriba CSA NRTL/C se muestra en la etiqueta del producto e indica que el producto ha sido aprobado por los estándares CSA y UL.

■ Productos de registro TSSA (MCCR)

TSSA es el reglamento en el estado de Ontario, Canadá. Los productos con una presión de trabajo superior a 5 psi (0.03 MPa) y en tamaño de conexionado superior a 1 pulg. están sujetos al reglamento TSSA.

■ Directiva RoHS

SMC es capaz de proporcionar productos conformes con la directiva RoHS (2002/95/EC, 2011/65/EU).
Para más detalles, consulte con SMC.

Productos conforme al estándar CE y los disponibles en la Web disponen de declaraciones de conformidad.
http://www.smcworld.com

Normas de seguridad

El objeto de estas normas de seguridad es evitar situaciones de riesgo y/o daño del equipo. Estas normas indican el nivel de riesgo potencial mediante las etiquetas **"Precaución", "Advertencia"** o **"Peligro"**. Todas son importantes para la seguridad y deben de seguirse junto con las normas internacionales (ISO/IEC)*1)y otros reglamentos de seguridad.

*1) ISO 4414: Energía en fluidos neumáticos – Normativa general para los sistemas.
ISO 4413: Energía en fluidos hidráulicos – Normativa general para los sistemas.
IEC 60204-1: Seguridad de las máquinas – Equipo eléctrico de las máquinas.
(Parte 1: Requisitos generales)
ISO 10218-1: Manipulación de robots industriales - Seguridad.
etc.

⚠ Precaución: **Precaución** indica un peligro con un bajo nivel de riesgo que, si no se evita, podría causar lesiones leves o moderadas.

⚠ Advertencia: **Advertencia** indica un peligro con un nivel medio de riesgo que, si no se evita, podría causar lesiones graves o la muerte.

⚠ Peligro: **Peligro** indica un peligro con un alto nivel de riesgo que, si no se evita, podría causar lesiones graves o la muerte.

⚠ Advertencia

1. **La compatibilidad del producto es responsabilidad de la persona que diseña el equipo o decide sus especificaciones.**
   Puesto que el producto aquí especificado puede utilizarse en diferentes condiciones de funcionamiento, su compatibilidad con un equipo determinado debe decidirla la persona que diseña el equipo o decide sus especificaciones basándose en los resultados de las pruebas y análisis necesarios. El rendimiento esperado del equipo y su garantía de seguridad son responsabilidad de la persona que ha determinado la compatibilidad del producto. Esta persona debe revisar de manera continua la adaptabilidad del equipo a todos los elementos especificados en el anterior catálogo con el objeto de considerar cualquier posibilidad de fallo del equipo.
2. **La maquinaria y los equipos deben ser manejados sólo por personal cualificado.**
   El producto aquí descrito puede ser peligroso si no se maneja de manera adecuada. El montaje, funcionamiento y mantenimiento de máquinas o equipos, incluyendo nuestros productos, deben ser realizados por personal cualificado y experimentado.
3. **No realice trabajos de mantenimiento en máquinas y equipos, ni intente cambiar componentes sin tomar las medidas de seguridad correspondientes.**
   1. La inspección y el mantenimiento del equipo no se deben efectuar hasta confirmar que se hayan tomado todas las medidas necesarias para evitar la caída y los movimientos inesperados de los objetos desplazados.
   2. Antes de proceder con el desmontaje del producto, asegúrese de que se hayan tomado todas las medidas de seguridad descritas en el punto anterior. Corte la corriente de cualquier fuente de suministro. Lea detenidamente y comprenda las precauciones específicas de todos los productos correspondientes.
   3. Antes de reiniciar el equipo, tome las medidas de seguridad necesarias para evitar un funcionamiento defectuoso o inesperado.
4. **Contacte con SMC antes de utilizar el producto y preste especial atención a las medidas de seguridad si se prevé el uso del producto en alguna de las siguientes condiciones:**
   1. Las condiciones y entornos de funcionamiento están fuera de las especificaciones indicadas, o el producto se usa al aire libre o en un lugar expuesto a la luz directa del sol.
   2. El producto se instala en equipos relacionados con energía nuclear, ferrocarriles, aeronáutica, espacio, navegación, automoción, sector militar, tratamientos médicos, combustión y aparatos recreativos, así como en equipos en contacto con alimentación y bebidas, circuitos de parada de emergencia, circuitos de embrague y freno en aplicaciones de prensa, equipos de seguridad u otras aplicaciones inadecuadas para las características estándar descritas en el catálogo de productos.
   3. El producto se usa en aplicaciones que puedan tener efectos negativos en personas, propiedades o animales, requiere, por ello un análisis especial de seguridad.
   4. Si el producto se utiliza un circuito interlock, disponga de un circuito de tipo interlock doble con protección mecánica para prevenir a verías. Asimismo, compruebe de forma periódica que los dispositivos funcionan correctamente.

⚠ Precaución

1. **Este producto está previsto para su uso industrial.**
   El producto aquí descrito se suministra básicamente para su uso industrial.
   Si piensa en utilizar el producto en otros ámbitos, consulte previamente con SMC.
   Si tiene alguna duda, contacte con su distribuidor de ventas más cercano.

Garantía limitada y exención de responsabilidades Requisitos de conformidad

El producto utilizado está sujeto a una "Garantía limitada y exención de responsabilidades" y a "Requisitos de conformidad".
Debe leerlos y aceptarlos antes de utilizar el producto.

Garantía limitada y exención de responsabilidades

1 El periodo de garantía del producto es de 1 año a partir de la puesta en servicio o de 1,5 años a partir de la fecha de entrega, aquello que suceda antes.*2)
Asimismo, el producto puede tener una vida útil, una distancia de funcionamiento o piezas de repuesto especificadas. Consulte con su distribuidor de ventas más cercano.

2 Para cualquier fallo o daño que se produzca dentro del periodo de garantía, y si demuestra claramente que sea responsabilidad del producto, se suministrará un producto de sustitución o las piezas de repuesto necesarias.
Esta garantía limitada se aplica únicamente a nuestro producto independiente, y no a ningún otro daño provocado por el fallo del producto.

3 Antes de usar los productos SMC, lea y comprenda las condiciones de garantía y exención de responsabilidad descritas en el catálogo correspondiente a los productos específicos.

***2) Las ventosas están excluidas de esta garantía de 1 año.**
Una ventosa es una pieza consumible, de modo que está garantizada durante un año a partir de la entrega.
Asimismo, incluso dentro del periodo de garantía, el desgaste de un producto debido al uso de la ventosa o el fallo debido al deterioro del material elástico no está cubierto por la garantía limitada.

Requisitos de conformidad

1. Queda estrictamente prohibido el uso de productos SMC con equipos de producción destinados a la fabricación de armas de destrucción masiva o de cualquier otro tipo de armas.
2. La exportación de productos SMC de un país a otro está regulada por la legislación y reglamentación sobre seguridad relevante de los países involucrados en dicha transacción. Antes de enviar un producto SMC a otro país, asegúrese de que se conocen y cumplen todas las reglas locales sobre exportación.

⚠ **Normas de seguridad**	Lea detenidamente las "Precauciones en el manejo de productos SMC" (M-E03-3) antes del uso.

Precauciones comunes

Lea detenidamente las instrucciones antes de su uso.
Consulte las precauciones específicas de cada serie en el catálogo principal.

Selección

⚠ Advertencia

1. Compruebe las características técnicas.
   De no indicarse lo contrario, los productos que aparecen en este catálogo están diseñados para su uso exclusivo en aplicaciones de aire comprimido (vacío incluido).
   No utilice los productos fuera de los parámetros para los que fueron concebidos.
   Contacte con SMC cuando utilice el producto en aplicaciones que empleen otros tipos de fluidos distintos del aire comprimido (incluyendo el vacío).

Montaje

⚠ Advertencia

1. Manual de instrucciones
   Instale los productos y utilícelos sólo después de leer con cuidado el manual de instrucciones y tras haber comprendido su contenido. Tenga este catálogo siempre a mano.
2. Disponga de espacio suficiente para el mantenimiento.
   Instale el producto de modo que quede espacio libre suficiente para la realización de actividades de mantenimiento.
3. Par de apriete
   Instale los productos conforme a los valores de par especificados.

Conexionado

⚠ Precaución

1. Antes del conexionado
   Asegúrese de que todos los restos de virutas, aceite de corte, polvo, etc. han sido retirados de las conexiones.
2. Uso de cinta sellante
   Evite que llegue cualquier tipo de partícula, virutas o escamas al interior de los tubos cuando realice el conexionado. Cuando utilice Teflón u otro tipo de cinta sellante deje 1.5 ó 2 hilos al principio de la rosca sin cubrir para evitar que se puedan introducir restos de la cinta en el interior de las tuberías.

Alimentación de aire

⚠ Advertencia

1. Fluido de trabajo
   Consulte con SMC cuando utilice el producto en aplicaciones que empleen otros tipos de fluidos distintos del aire comprimido (incluyendo el vacío).
   Para el uso de productos para fluidos generales, contacte con SMC acerca de los fluidos aplicables.
2. Instale un secador de aire, posrefrigerador, etc.
   Una condensación excesiva en un sistema de aire comprimido puede provocar fallos de funcionamiento de las válvulas y de otros equipos neumáticos.
   Se recomienda la instalación de un secador de aire, posrefrigerador, etc.
3. Limpieza de condensados
   Si no se vacía la condensación del vaso de purga automática de forma regular, el vaso se desbordará y provocará la entrada de condensación en los conductos de aire.
   Si el vaso de purga es difícil de comprobar y vaciar, se recomienda la instalación de un vaso de purga con función de autodrenaje.
   Consulte nuestro catálogo "Equipo de tratamiento del aire", para más información acerca de la calidad de aire comprimido.
4. Utilice aire limpio
   Si el suministro de aire comprimido está contaminado por productos químicos, materiales sintéticos, gases corrosivos, etc., puede originar daños o fallos de funcionamiento.

Condiciones de trabajo

⚠ Advertencia

1. Evite utilizar el producto en ambientes donde esté en contacto directo con gases corrosivos, productos químicos, agua salina, agua o vapor.
2. No exponga el producto a la luz directa del sol durante un largo periodo de tiempo.
3. No los utilice en zonas sometidas a choques y/o vibraciones.
4. Evite realizar el montaje del equipo en lugares expuestos a radiaciones de calor.

Mantenimiento

⚠ Advertencia

1. El mantenimiento se debe llevar a cabo de acuerdo con las instrucciones de este catálogo.
   El incumplimiento de los procedimientos apropiados podría ocasionar el funcionamiento defectuoso del producto produciendo daños al equipo o a la maquinaria.
2. Labores de mantenimiento
   El aire comprimido puede resultar peligroso si se maneja de manera inadecuada.
   El montaje, manejo y reparación de sistemas neumáticos debe realizarse únicamente por personal cualificado.
3. Limpieza de condensados
   Retire regularmente el líquido condensado de los filtros de aire. (consulte las características técnicas).
4. Corte la presión de alimentación antes de proceder al mantenimiento
   Antes de empezar cualquier tarea de mantenimiento, asegúrese de cortar la presión de alimentación y de eliminar la presión residual del sistema.
5. Arranque después del mantenimiento y la inspección
   Conecte el suministro eléctrico y de presión al equipo y compruebe que funciona correctamente y que no existen posibles fugas de aire. Si el funcionamiento es incorrecto, verifique los parámetros de ajuste del producto.
6. No realice ninguna modificación del producto.
   No mueva el producto.

Características de caudal 1

1. Indicación de las características de caudal

La indicación de las características de caudal en especificaciones de equipamientos tales como electroválvulas, etc. se realiza conforme a lo indicado en la “Tabla (1)”.

Tabla (1) Indicación de características de caudal

Correspondiente equipo	Indicación mediante estándares internacionales	Otras indicaciones	Estándares aplicables
Equipo para aplicaciones neumáticas	C, b	—	ISO 6358: 1989 JIS B 8390: 2000
	—	S	JIS B 8390: 2000 Equipo: JIS B 8373, 8374, 8375, 8379, 8381
		Cv	ANSI/(NFPA)T3.21.3: 1990
Equipo para control de líquidos	Av	—	IEC60534-2-3: 1997 JIS B 2005: 1995 Equipo: JIS B 8471, 8472, 8473
		Cv	

2. Equipo para aire —

2.1. Indicación conforme a estándares internacionales

(1) Estándar conforme a la norma

ISO 6358: 1989 : Energía en fluidos neumáticos - Componentes que emplean fluidos comprimibles - Determinación de las características de caudal

JIS B 8390: 2000 : Energía en fluidos neumáticos - Componentes que emplean fluidos comprimibles - Cómo poner a prueba las características de caudal

(2) Definición de características de caudal

Las características de caudal se indican como resultado de una comparación entre la conductancia sónica C y el índice de presión crítica b.

Conductancia sónica C : Valor que divide el caudal de masa de un equipo en condiciones de caudal crítico entre el producto de la presión absoluta de alimentación y la densidad en condiciones estándar.

Índice de presión crítica b : Se trata del índice de presión que producirá el caudal crítico (presión secundaria/presión de alimentación) cuando sea inferior a estos valores. (índice de presión crítica)

Caudal crítico : Es el caudal al cual la presión de alimentación es superior a la presión de salida y al cual se alcanza la velocidad del sonido en un cierto punto de un equipo.
El caudal de masa gaseosa es proporcional a la presión de alimentación y no depende de la presión de salida. (caudal crítico)

Flujo subsónico : Caudal superior al índice de presión crítica

Estado estándar : Temperatura del aire 20ºC, presión absoluta 0.1 MPa (=100 kPa = 1 bar), humedad relativa 65%.
Se estipula añadiendo la abreviatura (ANR) tras el volumen de aire que represente la unidad. (atmósfera estándar de referencia)
Estándar conforme a: ISO 8778: 1990 Energía en fluidos neumáticos - Atmósfera estándar de referencia, JIS B 8393: 2000: Energía en fluidos neumáticos — Atmósfera estándar de referencia

(3) Fórmula para el cálculo del caudal

Puede indicarse mediante la unidad práctica del modo siguiente.

Cuando

$$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} \leq b, \text{ caudal crítico}$$

$$Q = 600 \times C\,(P_1 + 0.1)\sqrt{\frac{293}{273 + t}} \quad \cdots\cdots (1)$$

Cuando

$$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} > b, \text{ el caudal subsónico}$$

$$Q = 600 \times C(P_1 + 0.1)\sqrt{1\left[\frac{\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} - b}{1 - b}\right]^2}\sqrt{\frac{293}{273 + t}} \quad \cdots\cdots (2)$$

Q: Caudal de aire [dm^3/min (ANR)], dm^3 (Decímetro cúbico) de la unidad SI, estando también permitido describirlo mediante ℓ (litro). 1 pulgada^3 = 1 ℓ.

Características de caudal 2

C : Conductancia sónica [dm³/(s·bar)]
b : Índice de presión crítica [—]
P_1 : Presión de alimentación [MPa]
P_2 : Presión de salida [MPa]
t : Temperatura [ºC]
Nota) La fórmula del caudal subsónico corresponde a la curva elíptica análoga.
La curva de características de caudal se encuentra indicada en el gráfico (1). Para mas detalles, utilice por favor el Programa de Ahorro de Energía de SMC.

Ejemplo)
Obtenga el caudal de aire para P_1 = 0.4 [MPa], P_2 = 0.3 [MPa], t = 20 [ºC] cuando el catálogo de la electroválvula establece C = 2 [dm³/(s·bar)] y b = 0.3.

De acuerdo con la fórmula 1, el caudal máximo = 600 x 2 x (0.4 + 0.1) x $\sqrt{\frac{293}{273 + 20}}$ = 600 [dm³/min (ANR)]

Índice de presión = $\frac{0.3 + 0.1}{0.4 + 0.1}$ = 0.8
Basándose en el gráfico (1), será de 0.7 si se lee con índice de presión 0.8 e índice de caudal b = 0.3.
Por tanto, caudal = caudal máx. x índice de caudal = 600 x 0.7 = 420 [dm³/min (ANR)]

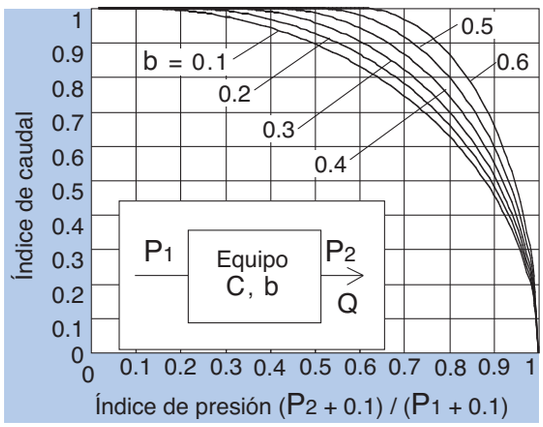

Gráfico (1) Línea de curvas de caudal

(4) Método de prueba
Conectando el equipo sometido a prueba en el circuito de prueba indicado en la Fig. (1) mientras se mantienen unas condiciones en las que no se deje que la presión de alimentación llegue a situarse por debajo de 0.3 MPa, mida en primer lugar el caudal máximo de saturación. A continuación, mida dicho caudal al 80%, 60, 40%, 20%, así como la presión de alimentación y secundaria. Después, obtenga la conductancia sónica C a partir de ese caudal máximo. Ahora sustituya cada valor en la fórmula de caudal subsónico a fin de hallar by obtenga después el índice de presión crítica b a partir de ese promedio.

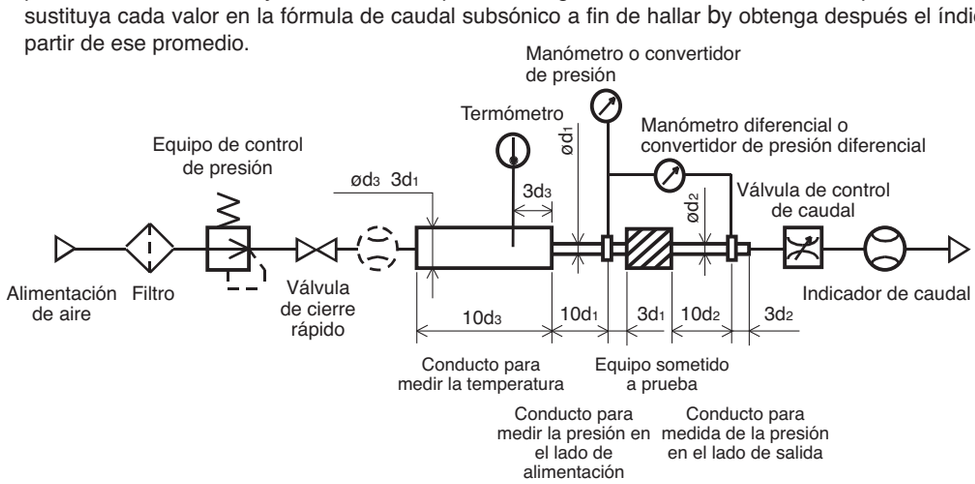

Fig. (1) Circuito de prueba basado en ISO 6358, JIS B 8390

Características de caudal 3

Características de caudal

(Cómo indicar las características de caudal)

2.2 Área efectiva S

(1) Estándar conforme a la norma

JIS B 8390: 2000: Energía en fluidos neumáticos - Componentes que emplean fluidos comprimibles - Determinación de las características de caudal

Normas de equipos: JIS B 8373: Electroválvula de 2 vías para aplicaciones neumáticas
JIS B 8374: Electroválvula de 3 vías para aplicaciones neumáticas
JIS B 8375: Electroválvula de 4 y de 5 vías para aplicaciones neumáticas
JIS B 8379: Silenciador para aplicaciones neumáticas
JIS B 8381: Conexiones de acoplamiento flexible para aplicaciones neumáticas

(2) Definición de características de caudal

Área efectiva S: es el área de sección transversal, contando con un regulador óptimo y sin fricción, deducida del cálculo de los cambios de presión en el interior del tanque de aire o, si no hay reducción de caudal al descargar el aire comprimido en un caudal crítico, de un equipo fijado a un tanque de aire. Se trata del mismo concepto representado por la expresión "fácil de atravesar" como conductancia sónica C (área efectiva).

(3) Fórmula para el cálculo del caudal

Cuando

$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1}$ 0.5, caudal crítico

$$Q = 120 \times S\,(P_1 + 0.1)\sqrt{\frac{293}{273 + t}} \quad \cdots\cdots (3)$$

Cuando

$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} > 0.5$, caudal subsónico

$$Q = 240 \times S\sqrt{(P_2 + 0.1)(P_1 - P_2)}\sqrt{\frac{293}{273 + t}} \quad \cdots\cdots (4)$$

Conversión con conductancia sónica C:

$$S = 5.0 \times C \quad \cdots\cdots (5)$$

Q : Caudal de aire [dm³/min (ANR)], dm³ (decímetro cúbico) de la unidad SI puede describirse también mediante ℓ (litro).
1 pulgada³ = 1 ℓ

S : Área efectiva [mm²]

P_1 : Presión de alimentación [MPa]

P_2 : Presión de salida [MPa]

t : Temperatura [ºC]

Nota) La fórmula de caudal subsónico (4) sólo resulta aplicable cuando el índice de presión crítica b corresponde al equipo desconocido. La fórmula que emplea la conductancia sónica C (2) permanece idéntica cuando b = 0.5.

(4) Método de prueba

Incorporando el equipo que se desea someter a prueba al circuito de prueba mostrado en la Fig. (2), descargue aire a la atmósfera hasta que la presión en el interior del tanque de aire descienda hasta 0.25 MPa (0.2 MPa) partiendo de un tanque lleno de aire comprimido con una presión determinada (0.5 MPa) que no desciende por debajo de 0.6 MPa. Mida en este momento el tiempo de descarga y la presión residual dentro del tanque de aire después de la descarga y antes de que volviera a los valores normales. A continuación, determine el área efectiva S empleando la fórmula siguiente. El volumen del tanque de aire debería seleccionarse dentro del rango especificado correspondiente al área efectiva del equipo sometido a prueba. En el caso de JIS B 8373, 8374, 8375, 8379, 8381, los valores de presión se indican entre paréntesis y el coeficiente de la fórmula es 12.9.

$$S = 12.1\,\frac{V}{t}\,\log_{10}\left(\frac{P_s + 0.1}{P + 0.1}\right)\frac{293}{T} \quad \cdots\cdots (6)$$

S : Área efectiva [mm²]

V : Capacidad del tanque de aire [dm³]

t : Tiempo de descarga [s]

Ps : Presión en el interior del tanque antes de la descarga [MPa]

P : Presión en el interior del tanque después de la descarga [MPa]

T : Temperatura en el interior del tanque antes de la descarga [K]

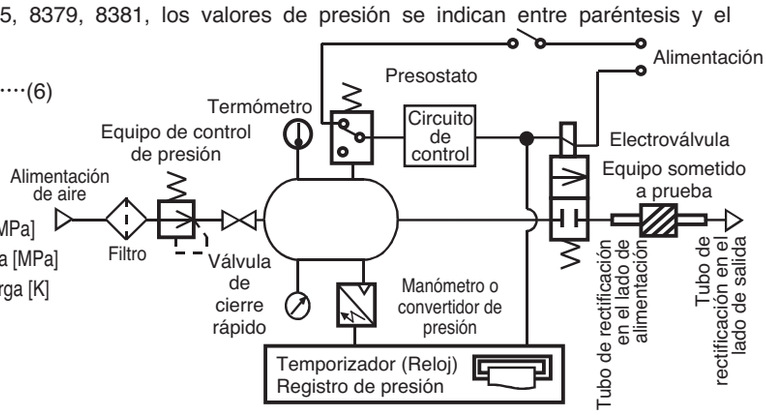

Fig. (2) Circuito de prueba basado en JIS B 8390

Características de caudal 4

2.3 Coeficiente de caudal Cv factor

Norma de Estados Unidos ANSI/(NFPA)T3.21.3:1990: Energía en fluidos neumáticos - Procedimiento de la prueba de caudal y método de informe para componentes con orificios fijos

Define el factor Cv de coeficiente de caudal mediante la fórmula siguiente, basada en la prueba realizada sirviéndose del circuito de prueba análogo a ISO 6358.

$$Cv = \frac{Q}{114.5\sqrt{\frac{\Delta P\,(P_2 + P_a)}{T_1}}} \quad \cdots\cdots (7)$$

ΔP : Caída de presión entre las conexiones roscadas de presión estática [bar]
P_1 : Presión de la conexión roscada del lado de alimentación [bar]
P_2 : Presión de la conexión roscada del lado de salida [bar]: $P_2 = P_1 - \Delta P$
Q : Caudal [kg/h, condición estándar]
Pa : Presión atmosférica [bar absoluto]
T_1 : Condiciones de prueba de la temperatura absoluta en el lado de alimentación [K]
es < $P_1 + MP_a$ = 6.5 ±0.2 bar absoluto, T_1 = 297 ±5K, 0.07 bar ΔP 0.14 bar.

Se trata de un concepto equivalente al de área efectiva A que la norma ISO6358 establece como aplicable únicamente cuando la caída de presión sea inferior a la presión de alimentación y la compresión de aire no resulte problemática.

3. Equipo para fluidos de proceso (líquidos)

(1) Estándar conforme a la norma

IEC60534-2-3: 1997: Válvulas de control de proceso industrial. Parte 2: Capacidad de caudal, Sección 3 Procedimientos de prueba
JIS B 2005: 1995: Método de prueba del coeficiente de caudal de una válvula
Normas de equipos: JIS B 8471: Regulador para agua
JIS B 8472: Electroválvula para vapor
JIS B 8473: Electroválvula para fueloil

(2) Definición de características de caudal

Av : Valor del volumen de agua pura representado por m^3/s que atraviesa una válvula (equipo sometido a prueba) cuando la presión diferencial es de 1 Pa. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Av = Q\sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}} \quad \cdots\cdots (8)$$

Av : Coeficiente de caudal [m^2]
Q : Caudal [m^3/s]
ΔP : Presión diferencial [Pa]
ρ : Densidad de fluido [kg/m^3]

(3) Fórmula para el cálculo del caudal

Se describe mediante la unidad conocida, así como mediante la línea de características de caudal mostrada en el gráfico (2).
En caso de líquido:

$$Q = 1.9 \times 10^6 Av\sqrt{\frac{\Delta P}{G}} \quad \cdots\cdots (9)$$

Q : Caudal [ℓ/min]
Av : Coeficiente de caudal [m^2]
ΔP : Presión diferencial [MPa]
G : Densidad relativa [agua = 1]

En el caso de vapor acuoso saturado:

$$Q = 8.3 \times 10^6 Av\sqrt{\Delta P(P_2 + 0.1)} \quad \cdots\cdots (10)$$

Q : Caudal [m^3/s]
Av : Coeficiente de caudal [m^2]
ΔP : Presión diferencial [Pa]
P_1 : Densidad relativa [MPa]: $\Delta P = P_1 - P_2$
P_2 : Densidad relativa [MPa]

Electroválvulas
Características de caudal
(Cómo indicar las características de caudal) 5

Conversión de coeficiente de caudal:
$Av = 28 \times 10^{-6}\ Kv = 24 \times 10^{-6} Cv$ ·····(11)
Aquí,
Kv : Valor del volumen de agua pura representado por los m^3/h que atraviesa la válvula a temperatura de 5 a 40ºC, cuando la diferencia de presión es de 1 bar.
Cv factor (valores de referencia): Es el valor que representa el caudal de agua limpia en gal/min (unidad de medida EEUU) que pasa a través de la válvula a 60ºF, cuando la diferencia de presión es de 1 lbf/in^2 (psi).
Los valores de neumático Kv son distintos de los de Cv porque los métodos de prueba empleados son distintos.

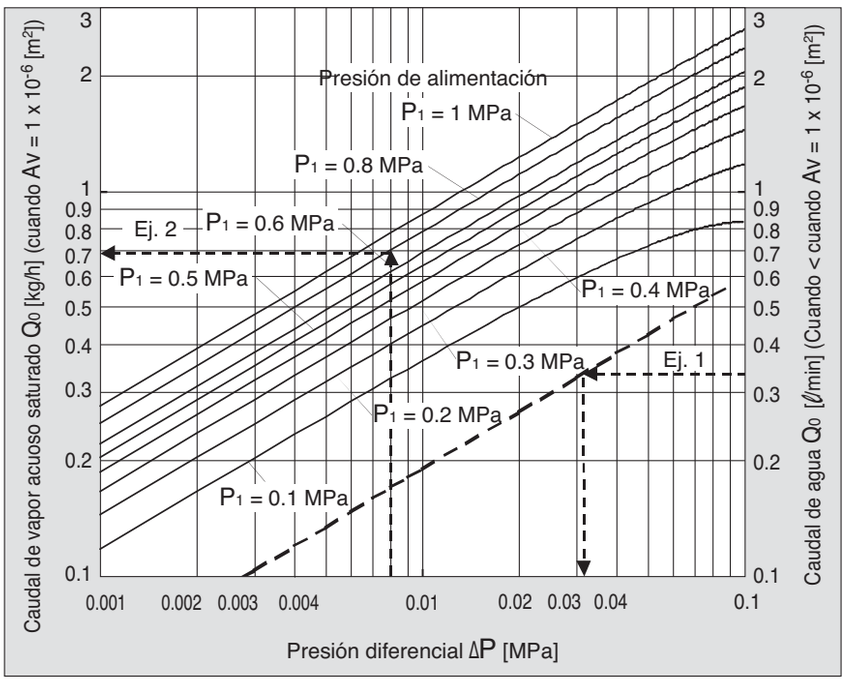

Gráfico (2) Línea de características de caudal

Ejemplo 1)
Obtenga la diferencia de presión cuando 15 [ℓ/min] de agua atraviesan la electroválvula con un $Av = 45 \times 10^{-6}$ [m^2].
Dado que $Q_0 = 15/45 = 0.33$ [/min], de acuerdo con el gráfico (2), si leemos ΔP cuando Q_0 es 0.33, será de 0.031 [MPa].

Ejemplo 2)
Obtener el caudal de vapor acuoso saturado cuando $P_1 = 0.8$ [MPa], $\Delta P = 0.008$ [MPa] con una electroválvula con un $Av = 1.5 \times 10^{-6}$ [m^2].
De acuerdo con el gráfico (2), si leemos Q_0 cuando P_1 es 0.8 y ΔP es 0.008, será de 0.7 [kg/h]. Por lo tanto, el caudal Q = 0.7 x 1.5 = 1.05 [kg/h].

(4) Método de prueba
Instale el equipo que desea someter a prueba en el circuito mostrado en el gráfico (3) y haga correr el agua a una temperatura de entre 5 y 40ºC para medir el caudal con una diferencia de presión de 0.075 MPa. No obstante, la diferencia de presión ha de establecerse con una diferencia suficientemente amplia para que el número de Reynolds no descienda por debajo de 4×10^4.
Al sustituir los resultados de la medición en la fórmula (8) se calcula Av.

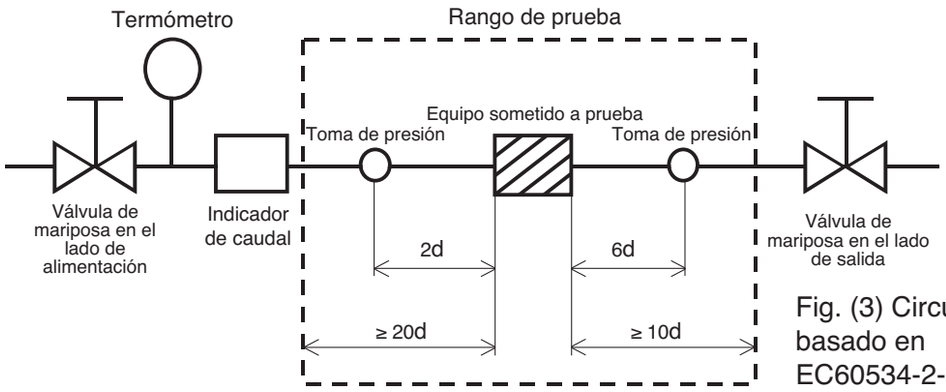

Fig. (3) Circuito de prueba basado en EC60534-2-3, JIS B 2005