Silenciadores de difusión multietapa

Modelo 005

Durante el proceso de expansión de medios compresibles como gases, vapor o el aire, uno de los principales inconvenientes es la contaminación acústica. El ruido se origina al abrir la válvula y descargar el fluido expansionado a velocidad sónica. Los silenciadores son la gran alternativa para atenuar el ruido ,a la descarga de la válvula , y dejarlo a niveles permisibles.

Se aplican en las plantas de las centrales eléctricas, químicas, petroquímicas o similares. Para la descarga de válvulas de seguridad, válvulas de control, ….en líneas o equipos de presión que vehiculan medios compresibles, tipo vapor, aire, dióxido de carbono, helio, metano, nitrógeno, oxígeno, otros gases.

Se consiguen reducciones sonoras de más de 50 dB sin materiales de absorción acústica adicionales.

Características

— Diseño reducido y ligero. Su forma circular absorbe las vibraciones que con el tiempo llegarían a perjudicarle.
— Construcción compacta y robusta que permite, prácticamente sin restricciones, la expansión del fluido y subidas de temperatura en el silenciador sin provocar tensiones en su estructura
— Un difusor compuesto por una combinación adecuada de agujeros y alambre de acero inoxidable, evitan remolinos en la vehiculación del fluido y como no la atenuación del ruido como mínimo en 50 dB.
— El cuerpo aloja en su punto más bajo un tubo de evacuación de líquidos producidos por condensación o inclemencias meteorológicas.
— Provistos de orejas de anclaje que facilitan su transporte e instalación.
— Materiales seleccionados cuidadosamente por su resistencia al desgaste, temperatura y corrosión. Son totalmente reciclables.
— Exentos de componentes móviles lo que garantiza un mantenimiento mínimo.
— Fácil instalación.
— Diseño y exigencias de acuerdo con los requisitos de la directiva 2014/68/EU y con la Sección VIII, División 1 del código ASME. No es un recipiente cerrado a presión y no puede llevar ni el sello CE ni el ASME.
— Placa de características adosada al cuerpo donde se especifican las condiciones de diseño, fabricación y servicio.
— Cada uno de los componentes está numerado, registrado y controlado. Si previamente se solicita se acompañará a os silenciadores las certificaciones de materiales, coladas, pruebas y rendimientos.
— Acabado chorreado y dos capas de pintura anti calórica al aluminio, resistente hasta 600ºC.

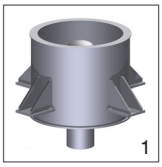
VYC

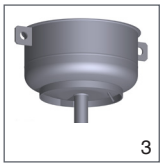
EN ASME/ANSI ASME/FNPT ASME/MNPT ASME/SW

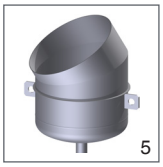
...otras a convenir

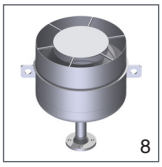
IMPORTANTE
Bajo demanda:

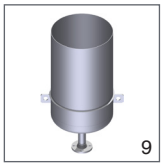
1.- Soportes.Facilitan el transporte y la instalación. En el supuesto de movimientos por expansión térmica estos soportes pueden absorber el movimiento si son deslizantes.
2.- Patas.Medio de soporte.
3.- Anillo rompe aguas. Escupe el agua de lluvia por debajo de la conexión de entrada de fluido al silenciador.
4.- Collar rompe aguas. Escupe el agua de lluvia impidiendo que llegue a la conexión de entrada del fluido al silenciador.
5.- Cuello orientable. Permite direccionar al flujo de descarga hacia la zona más conveniente.
6.- Camisa calefactora. Recomendable en climas muy fríos. Previene la congelación de la precipitación del condensado.
7.- Protector contra pájaros. Imposibilita la entrada de pájaros y otros animales al interior del silenciador.
8.- Protector medioambiental. Protege el silenciador de las inclemencias meteorológicas y medioambientales: lluvia, nieve, granizo, polvo, barro, suciedad,…etc.
9.- Tubo extensión. Una vez conseguido el nivel de ruido deseado nos permite extender la descarga del silenciador al punto adecuado.
10.- Conexión sensores. Para instalar sensores de presión, temperatura y visualizar o monitorizar.
11.- Juntas de expansión. Para absorber movimientos como por ejemplo los provocados por la expansión térmica.
12.- Aros de aislamiento térmico. Facilitan la colocación exterior de materiales aislantes y si se desea forrar el silenciador en aluminio o acero inoxidable.
13.- Materiales.Posibilidad de fabricación en otros tipos de materiales, para condiciones de trabajo especiales (altas temperaturas, fluidos, etc.).
14.- Conexiones especificas. Extremo para soldar, roscar o a brida bajo cualquier normativa EN, ASME,…etc.



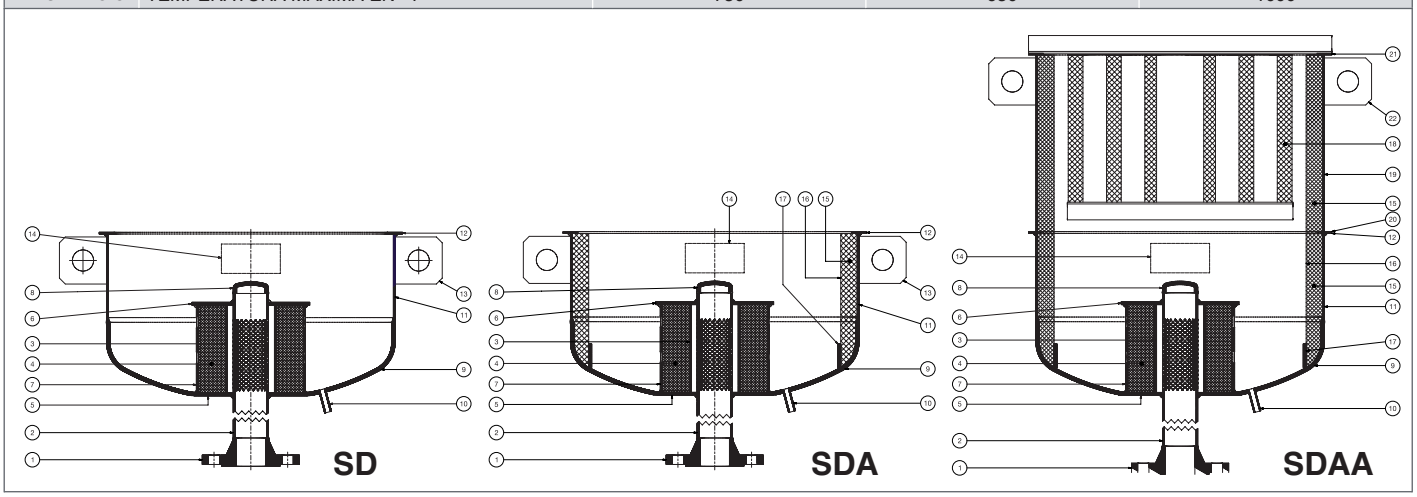








Nº PIEZA	PIEZA	MATERIAL		
		ACERO AL CARBONO		
		BAJA TEMPERATURA	MEDIA TEMPERATURA	ALTA TEMPERATURA
		LT	MT	HT
1	Brida de entrada	Acero al carbono (EN-1.0402)	Acero al carbono (EN-1.5415)	Acero al carbono (EN-1.7335)
2	Tubo difusor de entrada	Acero al carbono (EN-1.0305)	Acero al carbono (EN-1.5415)	Acero al carbono (EN-1.7335)
3	Tubo difusor	Acero al carbono (EN-1.0305)	Acero al carbono (EN-1.5415)	
4	Malla	Acero inoxidable (EN-1.4301)		Acero inoxidable (EN-1.4541)
5, 6	Tapa difusor	Acero al carbono (EN-1.0425)	Acero al carbono (EN-1.5415)	
7	Envolvente	Acero al carbono (EN-1.0425)	Acero al carbono (EN-1.5415)	
8	Tapa tubo difusor	Acero al carbono (EN-1.0305)	Acero al carbono (EN-1.5415)	Acero al carbono (EN-1.7335)
9	Fondo silenciador	Acero al carbono (EN-1.0037)	Acero al carbono (EN-1.0425)	Acero al carbono (EN-1.5415)
10	Tubo purga	Acero al carbono (EN-1.0305)		
11, 19	Cuerpo silenciador	Acero al carbono (EN-1.0037)	Acero al carbono (EN-1.0425)	Acero al carbono (EN-1.5415)
12, 20, 21	Refuerzo acoplamiento	Acero al carbono (EN-1.0037)	Acero al carbono (EN-1.0425)	Acero al carbono (EN-1.5415)
13, 22	Orejas	Acero al carbono (EN-1.0037)		
14	Placa características	Acero inoxidable (EN-1.4301)		
15	Aislante acústico y térmico	Lana de roca con fibra de vidrio		
16	Camisa fijación	Acero inoxidable (EN-1.4301)		Acero inoxidable (EN-1.4541)
17	Aro fijador	Acero al carbono (EN-1.0037)	Acero al carbono (EN-1.0425)	Acero al carbono (EN-1.5415)
18	Fono absorbente	Lana de roca con fibra de vidrio		
CONDICIONES DE SERVICIO	TEMPERATURA MAXIMA EN º C	400	510	540
	TEMPERATURA MAXIMA EN º F	750	950	1000



Funcionamiento

Al disparar la válvula de seguridad el fluido expande en el tubo difusor de entrada (2 y/ó 3). Una combinación adecuada de pequeños orificios provoca una primera expansión en (2) y en función de la perdida de carga puede provocarse una segunda expansión en (3). La perfecta disposición del segundo paso de expansión respecto al primero es vital.

El fluido al pasar por el difusor y expansionar provoca turbulencias. Para evitar las turbulencias , absorber y consecuentemente reducir el nivel sonoro de la descarga se coloca una malla (4) en acero inoxidable.

El silenciador difusor absorbe parcialmente la perdida de carga de la válvula al silenciador lo cual hace más sencillo el control de la atenuación sonora.

Con el diseño estándar podemos alcanzar niveles de reducción sonora de hasta 50 dB.

Si deseamos niveles de atenuación superiores deberemos recurrir en un primer estadio a incorporar materiales aislantes acústico térmicos (15) adosados a la parte interna del cuerpo (11) del silenciador.

Para conseguir niveles de atenuación superiores ó que la absorción de resistencia del silenciador sea muy baja debemos recurrir a incorporar un silenciador de absorción acoplado al silenciador difusor con aislante acústico y térmico. Este sistema multietapa nos permite conseguir cualquier exigencia sonora con un diseño seguro, fiable y económico.

Es viable conducir varios escapes a un colector y dotar únicamente a este de un silenciador.

El silenciador debe concebirse para soportar la carga máxima que pueda producirse simultáneamente.

Supongamos:

1-Descarga o venteo de la puesta en marcha.
2-Válvula de seguridad de una caldera de vapor.
3-Válvula de seguridad de un sobre calentador.

La descarga o venteo de la puesta en marcha no coincidirá nunca con la descarga de las válvulas de seguridad.
La descarga o venteo exige un diseño básicamente acústico .
La descarga simultanea de las válvulas exige además un diseño de resistencia.

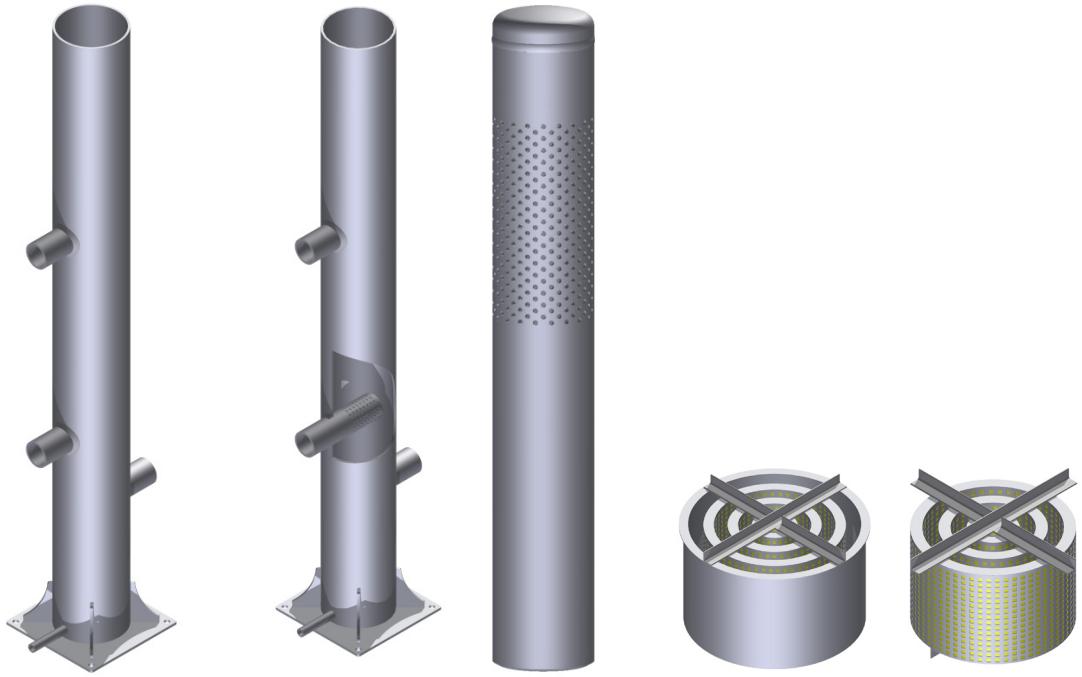
Varias válvulas con diferentes presiones de disparo puede estar conectadas a un colector de descarga, pero la válvula con la presión más alta puede afectar el resto de las válvulas. Por lo tanto las presiones deben igualarse a la entrada del colector. Ello se consigue dotando las entradas al colector de tubos difusores.
Estos tubos difusores llevan una serie de perforaciones calculadas en diámetro y densidad para atenuar la presión y equipararlas.

Si un silenciador después del difusor lo dotamos de sistemas fono absorbentes podemos conseguir niveles de atenuación sonora mucho más elevados.
Siempre que la válvula nos permite cierta contrapresión el silenciador puede ser más reducido y económico.
Por el contrario si la válvula no permite contrapresión o queda restringida debemos considerarla en nuestros cálculos.

Silenciador difusor **SD**

Silenciador difusor con aislante acústico y térmico **SDA**

Silenciador difusor y de absorción con aislante acústico y térmico **SDAA**



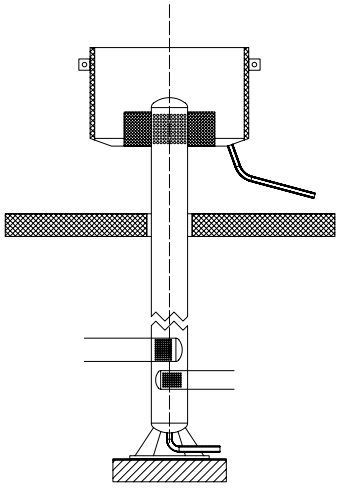
Colector de descarga Colector de descarga con tubos difusores Fono absorbentes

Instalación

Para garantizar la mejor reducción de ruido y la seguridad de personas e instalaciones, si es factible, colocar el silenciador en el punto más alto posible, lejos de las zonas habitadas y nunca adheridos a muros o paredes que actuarían de reflectores sónicos.
Tomar precauciones en función del fluido de descarga, puede ser nocivo o peligroso.
Esta totalmente prohibido instalar el silenciador en el interior de un edificio.
Recomendamos que la tubería de conexión al silenciador este dimensionada para mantener la velocidad del fluido descargado por debajo del Mach 0,2 así garantizaremos una reducción mínima del ruido.
La tubería debe ser lo más recta posible y uniforme en el diámetro para evitar ruidos por turbulencias. Si no es factible el tubo de descarga debe aislarse acústicamente. De lo contrario el resultado sonoro al final del silenciador se vería afectado.
En los diseños especiales donde hay contrapresión generada aguas arriba del silenciador esta contrapresión debe considerarse.
En la mayoría de los casos el propio tubo de descarga de la válvula sirve de soporte del silenciador. En casos excepcionales disponemos de una amplia gama de soportes para satisfacer todo tipo de exigencias y garantizar una instalación flexible y segura del silenciador.

Ejemplos:
1.- Instalación en una azotea. Considerar la carga de la azotea, expansión térmica y fuerzas del viento.
2.- En una azotea con una fuerza de viento considerable y silenciadores voluminosos podemos recurrir a soportes de montaje.

Considerar además la expansión térmica, la tubería de escape se puede suspender de forma que pueda deslizarse o dotarla de un compensador de dilatación.
Recordar que el tubo de purga recomendamos conducirlo a desagüe, así evitaremos acumulación de suciedad y una buena disponibilidad del silenciador. Si son instalaciones en zonas de bajas temperaturas el tubo debe estar aislado térmicamente o calorifugado para evitar heladas.
Almacenar los silenciadores con los tapones protectores de las conexiones y preferiblemente en zonas limpias y cubiertas.
A la puesta en marcha limpiar el silenciador con ayuda de aire comprimido y efectuar un pre barrido.
Cualquier precaución adicional propia del particular diseño del silenciador se especificará en las Instrucciones técnicas complementarias que se adjuntan a la entrega del producto.

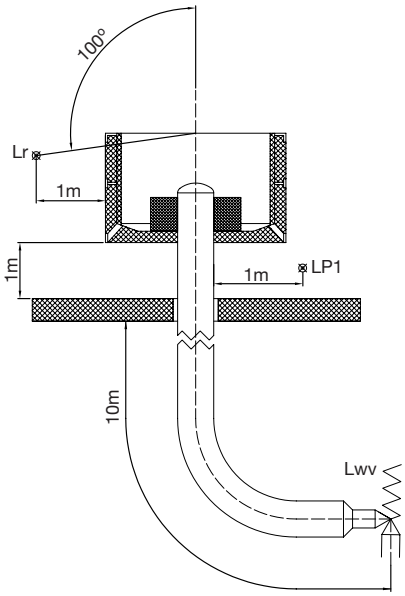


Aislamiento

Hay dos tipos de concepto de aislamiento a considerar en un silenciador y el ideal es que ambos pueden aunarse en un único aislamiento.
1-Aislamiento acústico. Los silenciadores reducen el ruido que transporta el flujo de descarga, pero paralelamente debe atenuar el ruido que genera la válvula al descargar, el de los conductos de descarga y el de la carcasa del silenciador.
Hay documentación acerca del ruido generado por los gases y vapores cuando fluyen y sobre la atenuación del ruido en el tubo de descarga considerando DN, presión y longitud del tubo.
Para una estimación rápida con una exactitud de +- 2dB, es a menudo suficiente confiar en esta documentación, pero para hacer un cálculo exacto debemos considerar:

- Diámetro interior del tubo
- Espesor del tubo
- Longitud del tubo en su área de transmisión
- Presión en el interior del tubo
- Densidad del fluido

El ruido originado por una tubería no aislada, que descarga en la azotea de una sala de calderas, se puede estimar para un punto P1 a una distancia lateral de 1 metro de la tubería calculando el nivel sonoro que genera el flujo de la válvula en descarga y restando la atenuación de ruido que se provoca por la longitud de la tubería de descarga.
Si miramos la misma instalación con una tubería de descarga idéntica pero totalmente exterior nos dará un nivel sonoro superior en el mismo punto P1 de unos 10dB más.
Ejemplo de cálculo
Una instalación de una válvula de seguridad DN-65x100
Fluido: Vapor sobrecalentado
Caudal:50 t/h
Temperatura: 500ºC
Presión de disparo: 10 bar.
Contrapresión permitida del 9%: 9 bar.
Se equipa de un silenciador que reduce los niveles de ruidos Lr de la energía en un punto de referencia R a 96 dB(A).
Si calculamos el ruido interno de la válvula:
Lwv = 17×log (50) + 50×log (273 + 500) - 15 = 158,3 dB(A)
Para un diámetro de tubería de descarga de 300 mm al límite de 9 bar nos da una reducción Di= 42 dB en un tramo de 10 mts.
El nivel sonoro en el punto de observación LP1
LP1=Lwv – Di = 116,3 dB(A)
El nivel sonoro cerca de la tubería de descarga no aislada es LP1 = 116,3 dB(A)
El nivel sonoro a la salida del silenciador
Lr = 96 dB(A)
Para conseguir el nivel sonoro deseado debemos aislar acústicamente la tubería de descarga.
2-Aislamiento térmico
Cuando la tubería de descarga actúa como puente térmico entre la sala de calderas y el exterior, estamos transfiriendo calor al exterior con el consiguiente coste energético. Por otro lado la probable congelación y la condensación presente en los tubos y silenciador aconsejan a aislar térmicamente el conjunto.



www.vycindustrial.com
Avenc del Daví, 22 Pol. Ind. Can Petit 08227 TERRASSA (Barcelona) SPAIN
+34 93 735 76 90 119 info@vycindustrial.com