

VAS

Regulador de caudal de aire insonorizado

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

- Temperatura de trabajo: 10-40° C
- Diferencia de presión estática: 50 - 1000 Pa
- Conexión VAS (electrónico): 24V DC/AC, $\pm 10\%$, 50/60 Hz
- Señal de control: 0-10 V DC o 2-10 V DC

CARACTERÍSTICAS

- Tamaño compacto y altura reducida
- Silenciador de altas prestaciones integrado
- Alta precisión, sencillo modo de operación y preciso control
- Mínimas pérdidas de presión
- Omisión de trayectos de estabilización de flujo

NORMATIVA Y ESTÁNDARES

- **VDI 6022, hoja 1:** Estándares higiénicos en sistemas y dispositivos de ventilación y climatización
- **UNE-EN 13779 (2007):** Ventilación de los edificios no residenciales
- **Estanqueidad: UNE-EN 1751 (2014-06)**

AUTORIZACIONES Y CERTIFICADOS

- RoHS 2002/95/CE
- EMC 2004/108/CE
- Bajo voltaje 2006/95/CE
- Directiva de máquinas 2006/42/CE

CONTENIDO

Descripción	3
Función	3
Campo de aplicación	3
Ventajas	4
Fabricación	4
Ejecución	4
Ejecuciones	4
Accesorios	4
Datos técnicos	8
Rango de caudales	8
Mínima presión diferencial estática	8
Atenuación sonora	8
Ruido de flujo	9
Ruido propagado	13
Batería de calor (-H2), dos filas de tubos	15
Batería de calor (-H4), cuatro filas de tubos	15
Selección del regulador	15
Datos técnicos de los reguladores	19
Puesta en servicio con herramienta de PC	21
Puesta en servicio con el aparato de ajuste y diagnóstico ZTH EU (Belimo)	22
Smartphone - aplicación de asistencia Belimo	23
Instalación	23
Mantenimiento	24
Leyenda	24
Código de pedido	25
Texto de especificación	26

DESCRIPCIÓN

El regulador de caudal de aire insonorizado VAS de diseño rectangular es apto para instalaciones de impulsión y retorno con sistema de caudal constante y variable. Su finalidad es la de cubrir la demanda de caudal de aire en este tipo de instalaciones donde se requiere una velocidad de aire reducida y un bajo nivel acústico. El regulador de caudal también se emplea para la regulación de la presión tanto en el conducto como en el local.

Los reguladores VAS cuentan con la mejor estanqueidad posible según UNE-EN 1751. Carcasa, Clase C y clapeta Clase 4. Carcasa en chapa de acero galvanizado con aislamiento termoacústico de lana mineral higiénica según exigencias de la VDI 6022 y clapeta de perfil de aluminio extruido con junta de goma TPV. La presión diferencial es medida con una cruz de perfil de aluminio y es interpretada en el regulador electrónico.

El sencillo, robusto y seguro mecanismo de control, proporciona una alta precisión, fiabilidad y hermeticidad aplicando el par motor directamente sobre el eje sin necesidad de elementos de transmisión, reduciendo además las operaciones de mantenimiento.

El regulador de caudal VAS con conexión rectangular puede conectarse a conductos rectangulares sin necesidad de elementos de conexión especiales según UNE EN 1505; o utilizando una pieza de unión para la conexión a conductos circulares según UNE EN 1506.

Gracias a su óptimo diseño aerodinámico no se necesitan trayectos de estabilización del caudal de aire ni en el lado de aspiración ni en el de impulsión. Los costes de operación de la instalación de climatización se reducen notablemente gracias a la mínima pérdida de carga del aire en el equipo.

El regulador insonorizado de caudal de aire VAS-K/VAS-S funciona con una diferencia de presión estática de 50 Pa, por lo que diseñando una red de conductos y seleccionando un ventilador para velocidades de aire reducidas, el VAS-K/VAS-S es apto para montaje en instalaciones de baja presión.

Para exigencias superiores en lo que respecta a la reducción del ruido del flujo de aire, se puede utilizar el modelo VAS-S; éste tiene un silenciador más largo con una elevada eficiencia. De esta manera, se evita la utilización de un silenciador adicional. Para una reducción todavía mayor del ruido propagado, se puede solicitar la instalación de un aislamiento acústico en el VAS.

La regulación de caudal de aire se realiza mediante reguladores eléctricos o neumáticos integrados.

La línea VAS presenta cinco tamaños nominales para dar servicio a un amplio rango de caudales de aire (-NW 1, -NW 2, -NW 3, -NW 4, -NW 5).

FUNCIÓN

En sistemas VAV el regulador de caudal VAS regula caudales variables entre V_{min} y V_{max} en función de la temperatura de impulsión. Un controlador compara este valor con el de consigna y ajusta la señal del actuador en función de la desviación. El valor real puede medirse a través de la señal de salida.

El primer ajuste de los valores nominales se establece en fábrica. Durante este ajuste en fábrica se comprueba el funcionamiento de todos los reguladores de caudal insonorizados. La máxima desviación de los caudales del caudal nominal V_{nenn} es de +/- 5%, a base de una curva de calibración de 12 m/s. Cuando las velocidades de flujo son inferiores, la desviación porcentual puede aumentar.

En el regulador se pueden modificar los valores nominales V_{min} y V_{max} , incluso una vez instalado.

El equipo permite mantener un caudal constante o variable en el conducto, o regularlo a través de un control forzado V_{min} , V_{max} o "cerrado". La clapeta integrada y aerodinámicamente optimizada se puede abrir por completo para conseguir una sección libre de caudal de aire de aproximadamente el 100%. Esta máxima sección libre reduce la pérdida de carga y minimiza el ruido del flujo de aire.

Para la medición de la presión diferencial, SCHAKO utiliza su principio de medición con una cruz de medición. En esta cruz de medición se distribuyen 12 puntos de medida según el método de eje centroidal. Gracias a ello se consiguen resultados óptimos de medición en comparación con las varillas de medición que cuentan con solo 4 puntos u orificios de medición.

CAMPO DE APLICACIÓN

- Para sistemas de impulsión y retorno para caudales constantes o variables
- Control forzado V_{min} , V_{max} o "CERRADO"
- Para la regulación constante o variable de caudal o la regulación de la presión en locales o conductos
- Margen de presión diferencial 50-1000 Pa
- Para velocidades de flujo de aire en la ranura del silenciador de 2 a 12 m/s
- Para compensación de temperaturas de 10 a 40°C
- Para temperaturas ambiente de 0 a 55°C
- Tensión nominal en VAS (electrónica): 24V DC/AC, ±10%, 50/60 Hz
- Señal de mando 0(2) - 10 V DC

VENTAJAS

- Tamaño compacto y altura reducida
- Silenciador de altas prestaciones integrado
- Alta precisión, simplicidad de funcionamiento y fiabilidad de control
- Optimizado para instalaciones a baja velocidad
- Mínimas pérdidas de presión
- Ahorros importantes en gastos operativos de la instalación
- Montaje adaptable a conductos rectangulares y circulares
- Facilidad y bajo coste de montaje y mantenimiento
- Omisión de trayectos de estabilización de flujo

FABRICACIÓN

Carcasa:

- Chapa de acero galvanizado con revestimiento de lana mineral resistente a la abrasión hasta una velocidad de aire en los conductos de 20 m/s y con acabado textil higiénicamente testado según VDI 6022.

Clapeta:

- Perfil de aluminio con diseño aerodinámico para minimizar la pérdida de carga. Cierre sobre junta de goma TPV con alta capacidad de recuperación tras la deformación y resistencia a altas temperaturas alojada en perfil de aluminio.

Cruz de medida:

- Perfil circular de aluminio con 12 puntos de medición.

EJECUCIÓN

VAS-K	-	Ejecución compacta (Estándar)
VAS-S	-	Ejecución prolongada
VAS-...-1	-	Tamaño nominal 1
VAS-...-2	-	Tamaño nominal 2
VAS-...-3	-	Tamaño nominal 3
VAS-...-4	-	Tamaño nominal 4
VAS-...-5	-	Tamaño nominal 5
VAS-...-Z	-	Ejecución para impulsión (Estándar)
VAS-...-A	-	Ejecución para retorno
VAS-...-R	-	Ejecución a derechas (Estándar)
VAS-...-L	-	Ejecución a izquierdas
VAS-...-A004	-	con NMV-D3-MP (Estándar)
VAS-...-A012	-	con VRD3-SO y SF24A-V
VAS-...-A106	-	con RLP100-F003 y AK31P1-F001

EJECUCIONES

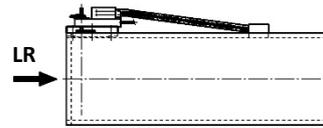


Figura 1: Impulsión, ejecución a izquierdas, vista en planta

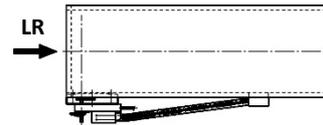


Figura 2: Impulsión, ejecución a derechas, vista en planta

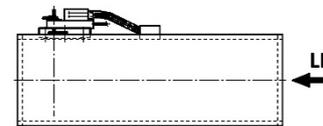


Figura 3: Retorno, ejecución a derechas, vista en planta

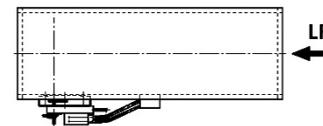


Figura 4: Retorno, ejecución a izquierdas, vista en planta

LR= Dirección del aire

ACCESORIOS

Aislamiento acústico (-FD1):

- Acero galvanizado, con revestimiento insonorizante.

Batería de calor (-H2/-H4):

- Con 2 o 4 filas, conexión a través de la rosca exterior, presión de servicio 8 bar, presión de prueba 16 bar, compuesta por:
 - marco en chapa de acero galvanizado
 - tubos de cobre
 - colector de acero
 - lamas de aluminio

Pieza de transición:

- (-USR) para conductos circulares, en el lado de alta presión, chapa de acero galvanizado.
- (-USE) para conductos rectangulares, en el lado de alta presión, chapa de acero galvanizado.

Lacado-DD (-DD):

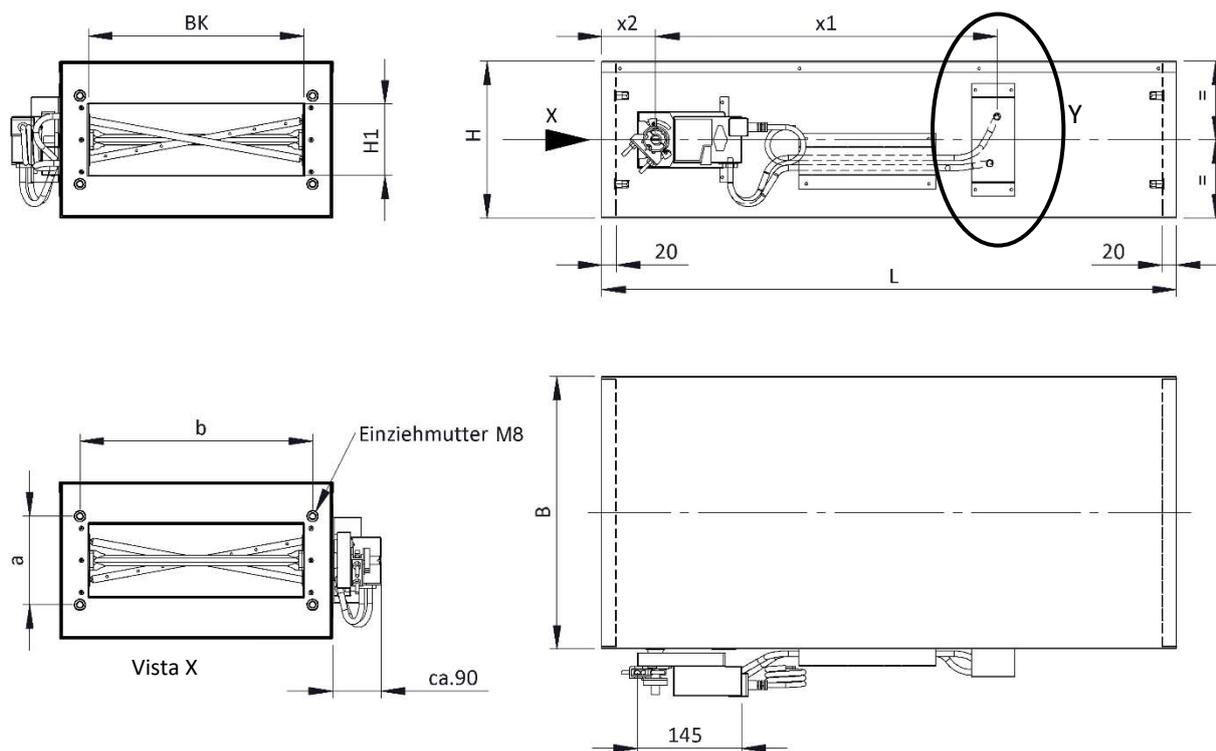
- Para aire de retorno agresivo, con lacado PUR en todos los lados.

Junta labial de goma (-GD1):

- Junta labial de goma para las bocas de conexión que permite una conexión estanca entre el equipo y el conducto.

DIMENSIONES Y PESOS

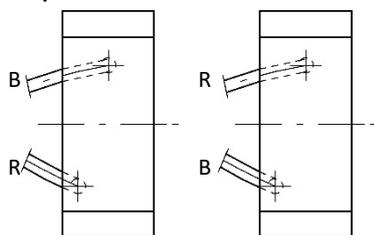
Dimensiones VAS



Detalle Y

Impulsión:

Retorno:



Tubo:
B = azul
R = rojo

NW	VAS-K (kg)	VAS-S (kg)	+FD1	
			VAS-K (kg)	VAS-S (kg)
1	12,4	18,0	8,4	13,1
2	15,2	21,8	10,0	15,7
3	17,8	26,0	11,7	18,3
4	32,0	47,5	20,9	33,4
5	48,6	72,2	31,4	50,2

Tabla 1: Pesos VAS-K / VAS-S

Figura 5: Dimensiones VAS

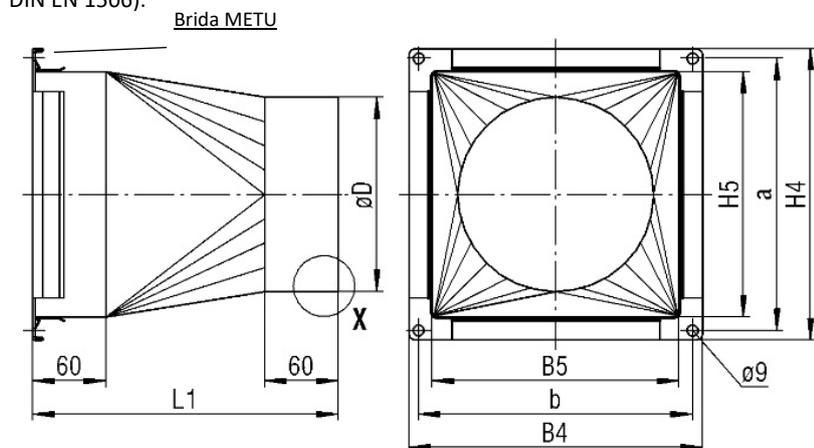
NW	L (mm)		FQ (m ²)	B (mm)	BK (mm)	H (mm)	H1 (mm)	a (mm)	b (mm)	x1 (mm)	x2 (mm)	Piezas longitudinales	
	VAS-K	VAS-S										VAS-K	VAS-S
1	800	1250	0,02	284	200	224	100	124	224	480,5	74,5	1	1
2	800	1250	0,03	384	300	224	100	124	324	480,5	74,5	1	1
3	800	1250	0,04	484	400	224	100	124	424	480,5	74,5	1	1
4	1250	2000	0,08	484	400	324	200	224	424	771,5	124,5	1	1
5	1250	2000	0,16	884	800	324	200	224	824	771,5	124,5	1	2

Tabla 2: Dimensiones VAS

DIMENSIONES DE LOS ACCESORIOS

Pieza de unión (-USR)

Conexión a conductos circulares en el lado de alta presión, para impulsión o retorno (según DIN EN 1506).



Junta labial de goma (-GD1, solo para -USR)

Detalle X:

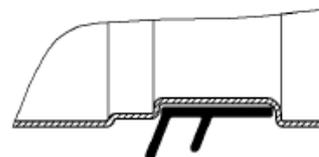


Figura 6: Junta labial de goma (-GD1)

Figura 7: Conexión a conductos circulares en el lado de alta presión

NW	a (mm)	b (mm)	B4 (mm)	H4 (mm)	B5 (mm)	H5 (mm)	L1 (mm)	ØD (mm)
1	124	224	240	140	200	100	270	160
2	124	324	340	140	300	100	300	200
3	124	424	440	140	400	100	340	250
4	224	424	440	240	400	200	370	355
5	224	824	840	240	800	200	570	500

Tabla 3: Conexión a conductos circulares en el lado de alta presión

Pieza de unión (-USE)

Conexión a conductos rectangulares para aire de impulsión o de retorno (UNE-EN-1505).

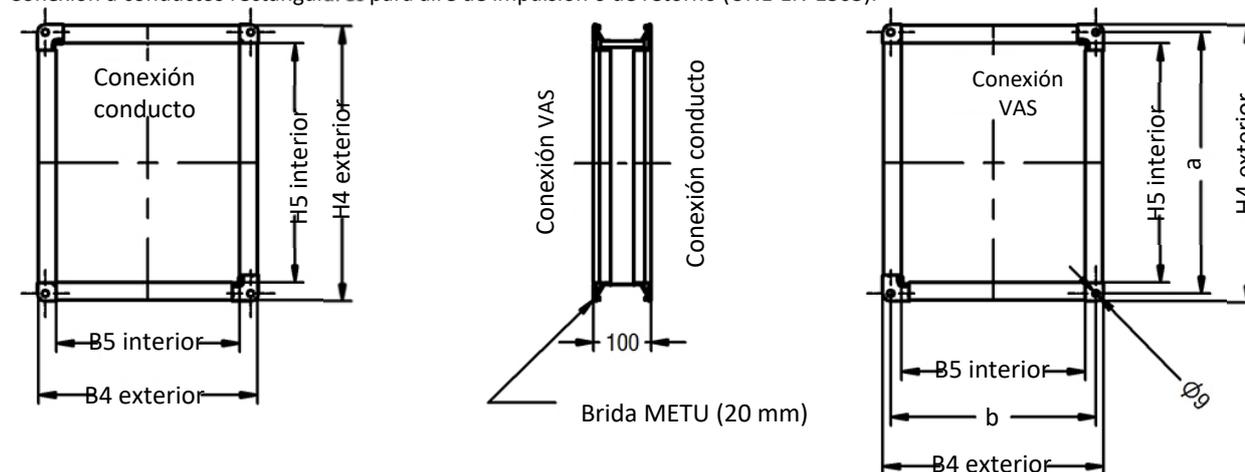


Figura 8: Conexión a conductos rectangulares

NW	a (mm)	b (mm)	B4 (mm)	H4 (mm)	B5 (mm)	H5 (mm)
1	124	224	240	140	198	98
2	124	324	340	140	298	98
3	124	424	440	140	398	98
4	224	424	440	240	398	198
5	224	824	840	240	798	198

Tabla 4: Conexión a conductos rectangulares

Aislamiento acústico (-FD1)

Integrado en las carcasas VAS-K / VAS-S

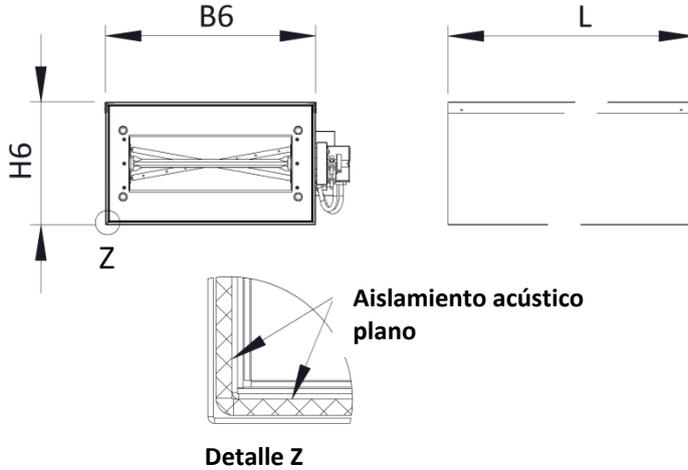


Figura 9: Aislamiento acústico (-FD1)

NW	L (mm)		B6 (mm)	H6 (mm)
	VAS-K	VAS-S		
1	800	1250	290	230
2	800	1250	390	230
3	800	1250	490	230
4	1250	2000	490	330
5	1250	2000	890	330

Tabla 5: Aislamiento acústico (-FD1)

Batería de calor (-H2/-H4)

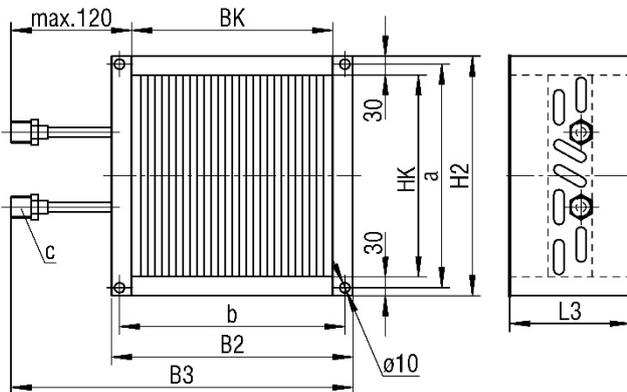


Figura 10: Batería de calor

NW	B2 (mm)	H2 (mm)	a (mm)	b (mm)	BK (mm)	HK (mm)	B3 (mm)	c (mm)		L3 (mm)		WK (St.)	
								-H2	-H4	-H2	-H4	-H2	-H4
1	260	160	124	224	200	100	380	½"	½"	120	180	1	1
2	360	160	124	324	300	100	480	½"	¾"	120	180	1	2
3	460	160	124	424	400	100	580	½"	¾"	120	180	1	2
4	460	260	224	424	400	200	580	¾"	1"	120	180	2	3
5	860	260	224	824	800	200	980	¾"	1"	120	180	2	3

Tabla 6: Batería de calor

DATOS TÉCNICOS

Rango de caudales

NW	V _{zu} /V _{Ab}	Regulador eléctrico		Regulador neumático	
		V _{min} 2 m/s	V _{max} 12 m/s	V _{min} 3 m/s	V _{max} 12 m/s
1	(m ³ /h)	144	864	216	864
	[l/s]	40	240	60	240
2	(m ³ /h)	216	1296	324	1296
	[l/s]	60	360	90	360
3	(m ³ /h)	288	1728	432	1728
	[l/s]	80	480	120	480
4	(m ³ /h)	576	3456	864	3456
	[l/s]	160	960	240	960
5	(m ³ /h)	1152	6912	1728	6912
	[l/s]	320	1920	480	1920

Tabla 7: Rango de caudal

Atención, la siguiente información es importante para el ajuste de parámetros de los reguladores de caudal:

- En esta tabla se especifica solo el rango de medición completo del regulador (rango de caudales). Curva de calibración 12 m/s.
- Si es necesaria una curva de calibración diferente, es imprescindible especificarla al hacer el pedido.
- Si no se alcanzan los valores mínimos de caudal V_{min} indicados en las tablas, no se garantiza el correcto funcionamiento de los reguladores de caudal.
- Si se especifica un solo caudal en el pedido (como valor V_{max}), el regulador de caudal se suministra como regulador de caudal variable. El valor V_{min} se ajusta según la información en el catálogo.
- Si se especifica un solo caudal en el pedido (como valor V_{min} o V_{konstant} o si falta la información), el regulador de caudal se suministra como regulador de caudal constante. El caudal especificado en el pedido se ajusta como V_{min}, el valor V_{max} se ajustará al 100 %.
- Los caudales se pueden modificar utilizando aparatos de ajuste específicos de cada modelo de regulador en función de la curva de calibración especificada en fábrica.
- La densidad atmosférica tenida en cuenta en la parametrización de los componentes de regulación es 1,2 kg/m³.
- Los reguladores BELIMO, tipo VFP 300 y VRD3-SO se suministran también con curva de calibración 12 m/s.
- Los reguladores compactos de BELIMO requieren una compensación de la altura. Se calibran en fábrica en función de la altura de la instalación respectiva.
- Si no se especifica la altitud de instalación en el pedido, los controladores serán calibrados para la altitud de la dirección de entrega.
- Si no se indican los valores de caudal, se regularán los valores según la Tabla 7.



Se ha de tener en cuenta que en condiciones de trabajo es necesario vencer la presión diferencial generada por la regulación de la clapeta, al menos 5 Pa.

Mínima presión diferencial estática

NW	v _k (m/s)	V _{min} /V _{maz}		Δp _{t min} (Pa)	
		(m ³ /h)	[l/s]	VAS-K	VAS-S
1	3	216	60	4	4
	6	432	120	13	15
	9	648	180	29	32
	12	864	240	50	54
2	3	324	90	3	3
	6	648	180	9	11
	9	972	270	20	23
	12	1296	360	35	39
3	3	432	120	2	2
	6	864	240	9	9
	9	1296	360	19	20
	12	1728	480	34	35
4	3	864	240	1	4
	6	1728	480	4	5
	9	2592	720	9	12
	12	3456	960	15	21
5	3	1728	480	2	2
	6	3456	960	6	7
	9	5184	1440	14	16
	12	6912	1920	24	29

Tabla 8: Diferencia de presión estática mínima

Atenuación sonora

según DIN EN ISO 7235

NW		D _e (dB/oct)							
		f (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
VAS-K	1	2	9	14	25	33	36	27	15
	2	2	7	12	24	30	33	25	15
	3	1	7	12	23	29	31	25	14
	4	1	5	12	28	32	32	31	20
	5	1	4	10	25	28	28	28	19
VAS-S	1	3	13	21	39	51	56	42	23
	2	2	11	19	37	47	51	40	23
	3	2	10	18	36	45	48	39	22
	4	1	8	19	44	50	51	49	32
	5	1	6	16	41	44	44	45	31

Ruido de flujo

VAS-K-Z (Impulsión)

NW	v _K (m/s)	V _{ZU} (m³/h) [l/s]			Δp _t = 50 Pa									Δp _t = 150 Pa									Δp _t = 250 Pa																
					L _w (dB/oct)									L _{WA} [dB(A)]	L _w (dB/oct)									L _{WA} [dB(A)]	L _w (dB/oct)									L _{WA} [dB(A)]					
					f _m (Hz)										f _m (Hz)										f _m (Hz)														
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	3	216	60	42	35	26	15	<15	16	28	27	32	46	43	36	27	23	24	26	26	34	48	45	40	31	26	25	26	27	36									
	6	432	120	51	45	37	29	23	24	26	26	36	53	52	44	34	28	25	26	27	40	54	55	48	37	30	26	26	27	43									
	9	648	180	56	52	46	39	34	32	27	26	43	58	58	50	41	35	32	27	27	46	58	60	54	43	37	34	28	28	49									
	12	864	240	---	---	---	---	---	---	---	---	---	62	62	55	48	42	40	35	28	52	62	65	58	49	43	41	35	30	54									
2	3	324	90	44	36	28	21	22	24	25	26	32	46	43	36	28	24	24	25	26	34	49	44	39	34	30	25	26	28	37									
	6	648	180	52	46	38	31	26	25	25	26	36	54	52	45	35	29	26	26	27	41	54	54	48	39	33	29	27	28	44									
	9	972	270	57	53	46	39	35	33	28	27	43	60	58	51	42	37	34	28	27	47	60	61	54	44	39	36	30	30	50									
	12	1296	360	60	59	53	47	43	42	35	30	51	65	63	56	49	45	43	36	32	53	65	66	59	50	46	44	37	35	55									
3	3	432	120	47	38	32	22	23	24	25	26	33	55	45	39	32	28	25	19	18	37	59	47	42	36	33	29	22	25	40									
	6	864	240	54	47	42	31	28	25	25	26	38	58	54	48	38	34	28	19	22	44	60	56	51	42	38	31	24	28	47									
	9	1296	360	59	54	50	39	35	29	26	27	45	62	60	54	44	41	33	23	27	50	62	62	57	48	43	36	28	32	52									
	12	1728	480	60	57	55	46	41	37	31	28	50	67	64	59	51	46	40	33	31	55	67	67	61	53	48	42	35	35	57									
4	3	864	240	50	40	31	22	19	21	23	24	31	55	49	43	33	24	22	23	24	39	56	53	47	38	30	24	24	25	42									
	6	1728	480	57	51	43	35	31	26	23	24	40	64	57	49	41	33	29	24	25	46	66	61	53	44	37	33	29	27	50									
	9	2592	720	64	58	52	45	40	38	30	24	49	69	63	56	48	42	40	32	28	52	73	66	59	50	44	42	35	31	55									
	12	3456	960	70	63	59	52	49	47	40	33	56	74	68	62	54	50	48	42	36	59	78	70	64	56	50	49	43	38	60									
5	3	1728	480	53	45	35	26	20	21	23	24	34	57	53	46	38	29	23	24	26	42	58	57	51	43	36	27	29	32	47									
	6	3456	960	65	56	47	38	33	30	23	24	45	68	60	52	43	38	34	29	30	49	69	64	56	47	41	38	34	35	53									
	9	5184	1440	73	63	56	48	44	42	33	27	54	75	66	59	50	46	44	36	35	56	77	69	61	52	48	46	40	40	58									
	12	6912	1920	79	69	64	56	54	57	52	40	63	81	71	67	59	54	52	48	38	63	83	72	66	58	53	50	46	45	63									

--- = Valor inferior a la mínima presión diferencial estática

<15 = Valor inferior 15 dB

Tabla 9: Ruido de flujo VAS-K-Z

Ruido de flujo

VAS-K-A (Retorno)

NW	v _K (m/s)	V _{ZU} (m³/h) [l/s]			Δp _t = 50 Pa									Δp _t = 150 Pa									Δp _t = 250 Pa																
					L _w (dB/oct)									L _{WA} [dB(A)]	L _w (dB/oct)									L _{WA} [dB(A)]	L _w (dB/oct)									L _{WA} [dB(A)]					
					f _m (Hz)										f _m (Hz)										f _m (Hz)														
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	3	216	60	45	33	26	21	22	24	25	26	32	45	41	35	25	23	24	25	26	34	48	42	37	30	25	25	26	27	35									
	6	432	120	50	39	32	23	24	25	25	26	33	53	47	38	29	24	24	26	26	36	52	52	42	33	26	24	26	27	40									
	9	648	180	52	37	38	37	34	27	25	25	39	53	49	43	38	34	30	28	27	41	60	57	46	38	34	28	27	27	44									
	12	864	240	---	---	---	---	---	---	---	---	---	46	40	49	46	43	40	31	30	48	57	56	50	46	42	36	35	33	48									
2	3	324	90	46	33	26	21	22	24	25	26	32	51	42	35	26	23	24	25	26	34	54	44	37	33	29	26	26	26	37									
	6	648	180	54	43	34	24	23	21	24	24	34	56	50	40	30	26	25	26	26	38	58	54	44	35	28	25	26	26	42									
	9	972	270	50	41	40	37	33	30	26	25	39	57	52	45	38	35	32	29	28	43	62	59	48	40	35	32	29	28	47									
	12	1296	360	59	51	48	46	44	42	36	34	49	54	44	51	48	46	45	39	36	51	61	59	52	47	44	42	36	35	51									
3	3	432	120	46	37	30	22	23	24	26	26	33	54	44	38	34	26	25	26	26	37	58	46	41	38	31	26	26	27	40									
	6	864	240	48	39	35	28	25	25	26	26	34	59	53	44	33	26	25	26	26	41	60	58	48	38	32	26	28	28	45									
	9	1296	360	51	45	43	35	32	31	29	29	40	59	55	48	38	34	30	29	29	44	64	62	53	41	36	31	30	29	49									
	12	1728	480	45	53	47	46	42	39	35	36	48	57	46	51	46	43	40	36	39	49	65	61	55	46	43	39	35	37	52									
4	3	864	240	50	35	26	18	19	21	23	24	30	56	46	38	25	20	22	23	24	36	58	50	43	32	23	23	23	24	39									
	6	1728	480	51	45	38	34	29	23	21	22	36	58	51	43	37	31	25	24	23	41	63	56	47	38	31	27	24	24	44									
	9	2592	720	55	46	45	45	40	37	31	31	46	61	53	49	46	42	38	32	31	48	66	59	52	47	43	38	33	32	50									
	12	3456	960	55	43	53	54	52	46	41	40	56	62	52	55	54	53	47	41	41	57	68	60	56	54	52	47	41	40	56									
5	3	1728	480	52	41	34	26	21	21	23	24	33	55	50	43	30	23	21	23	24	39	58	54	48	35	26	22	24	25	43									
	6	3456	960	58	50	41	37	33	25	21	21	40	63	55	47	40	34	28	24	24	44	66	59	52	41	36	28	27	27	48									
	9	5184	1440	66	53	51	48	44	40	31	26	50	69	58	53	49	45	40	33	29	52	71	62	55	49	45	40	34	31	53									
	12	6912	1920	70	59	63	51	52	47	46	37	58	73	62	62	56	55	49	45	46	60	75	62	60	59	53	51	45	38	60									

--- = Valor inferior a la mínima presión diferencial estática

<15 = Valor inferior 15 dB

Tabla 10: Ruido de flujo VAS-K-A

Ruido de flujo

VAS-S-A (Retorno)

NW	v _K (m/s)	V _{ZU} (m³/h) [l/s]			Δp _t = 50 Pa									Δp _t = 150 Pa									Δp _t = 250 Pa																
					L _w (dB/oct)									L _{WA} [dB(A)]	L _w (dB/oct)									L _{WA} [dB(A)]	L _w (dB/oct)									L _{WA} [dB(A)]					
					f _m (Hz)										f _m (Hz)										f _m (Hz)														
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	3	216	60	45	38	29	17	<15	18	22	17	29	49	39	32	23	20	21	22	23	31	48	40	34	28	25	23	23	23	33									
	6	432	120	51	35	30	24	23	21	23	23	32	52	44	36	28	24	21	22	23	34	52	50	40	32	26	22	23	23	38									
	9	648	180	47	36	39	35	34	28	26	26	39	54	46	41	38	35	31	27	25	41	58	54	43	38	35	31	27	25	43									
	12	864	240	---	---	---	---	---	---	---	---	---	56	45	48	44	40	38	40	36	48	59	53	48	46	43	39	35	34	49									
2	3	324	90	43	31	24	17	19	21	23	23	29	49	39	31	22	19	21	22	23	31	52	41	33	29	27	23	23	23	34									
	6	648	180	54	40	33	27	25	22	22	23	33	55	46	37	30	26	22	22	23	36	56	51	40	33	27	23	23	23	39									
	9	972	270	47	36	41	40	33	29	26	25	40	55	48	43	39	36	31	27	26	42	61	56	46	40	35	31	27	26	44									
	12	1296	360	50	48	47	48	39	35	34	35	48	56	43	51	50	43	39	35	35	50	60	55	50	49	45	41	36	34	51									
3	3	432	120	46	34	27	19	19	21	23	23	30	53	42	37	29	23	22	20	23	34	56	44	39	35	30	24	23	24	38									
	6	864	240	55	43	33	25	22	18	21	22	33	56	50	41	32	26	22	<15	23	38	58	54	47	37	30	23	23	23	43									
	9	1296	360	47	42	42	37	34	30	27	25	40	58	51	46	40	36	32	28	26	44	64	58	50	41	37	32	28	26	47									
	12	1728	480	42	33	48	47	44	40	36	35	49	55	48	53	48	44	41	37	38	51	64	58	53	48	44	41	36	35	51									
4	3	864	240	51	39	29	19	17	19	22	23	31	55	44	36	26	21	23	23	24	35	59	48	41	31	24	24	24	24	38									
	6	1728	480	52	42	36	33	29	22	22	23	36	58	48	41	36	30	25	24	24	39	62	53	45	37	31	27	25	24	43									
	9	2592	720	55	46	45	43	38	36	32	32	45	61	51	47	45	40	36	32	32	47	66	55	49	46	42	37	33	32	48									
	12	3456	960	60	48	51	52	50	43	39	39	54	64	53	54	53	51	45	40	40	55	68	57	54	52	50	46	40	41	55									
5	3	1728	480	54	41	29	23	21	23	24	24	33	55	47	38	28	22	22	24	24	36	57	51	42	32	25	23	24	25	39									
	6	3456	960	62	50	43	40	34	26	24	24	43	64	53	45	40	35	27	24	24	44	66	57	48	41	35	28	25	25	46									
	9	5184	1440	69	57	53	49	46	33	31	26	52	70	59	54	50	45	39	34	30	52	71	62	55	50	45	39	34	31	53									
	12	6912	1920	74	62	59	50	53	39	42	29	57	75	65	64	58	54	49	45	48	61	76	65	62	57	56	49	43	45	61									

--- = Valor inferior a la mínima presión diferencial estática

<15 = Valor inferior 15 dB

Tabla 12: Ruido de flujo VAS-S-A

Ruido propagado
VAS-...-Z / -...-A

NW	v _K (m/s)	V _{ZU} (m³/h) [l/s]			Δp _t = 50 Pa								Δp _t = 150 Pa								Δp _t = 250 Pa																		
					L _w (dB/oct)								L _{WA} [dB(A)]	L _w (dB/oct)								L _{WA} [dB(A)]	L _w (dB/oct)								L _{WA} [dB(A)]								
					f _m (Hz)									f _m (Hz)									f _m (Hz)																
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	3	216	60	42	36	25	19	17	19	19	20	27	51	41	33	27	22	19	19	20	32	54	44	37	32	29	22	19	20	36									
	6	432	120	51	45	34	24	18	18	19	20	33	55	50	42	32	26	21	19	20	38	57	52	45	36	32	24	19	20	41									
	9	648	180	57	53	41	33	23	19	19	20	40	59	57	48	37	30	22	19	20	44	60	59	51	41	35	27	20	20	47									
	12	864	240	60	59	49	41	29	21	19	20	46	61	62	52	43	34	26	20	20	49	63	62	55	46	39	30	21	20	51									
2	3	324	90	45	33	24	18	18	18	19	20	27	52	36	31	27	23	19	19	20	31	56	41	36	34	27	25	19	20	36									
	6	648	180	53	38	29	21	17	18	19	20	31	56	45	40	30	24	19	19	20	36	58	47	44	35	29	24	19	20	39									
	9	972	270	59	46	40	29	21	18	19	20	37	60	51	46	35	27	22	19	20	41	61	53	49	39	32	25	19	26	44									
	12	1296	360	64	52	47	37	30	22	19	20	43	64	56	50	40	33	26	20	20	46	65	57	53	43	36	28	21	28	48									
3	3	432	120	46	34	28	19	18	18	19	20	28	55	38	35	28	24	22	19	20	33	57	43	38	33	31	26	21	20	37									
	6	864	240	53	39	35	23	19	18	19	20	32	55	46	43	32	26	21	20	20	38	58	49	46	37	31	26	20	20	41									
	9	1296	360	54	45	44	30	22	19	20	21	38	59	51	48	37	28	22	20	21	43	61	54	51	41	33	25	20	20	46									
	12	1728	480	56	50	50	37	25	19	19	20	43	62	55	53	44	33	24	21	21	47	63	58	55	46	36	26	20	20	49									
4	3	864	240	48	39	28	22	18	18	19	20	29	55	48	40	33	26	19	20	20	37	59	50	44	37	32	25	20	20	41									
	6	1728	480	55	48	36	28	22	18	22	20	36	63	54	45	37	29	21	20	20	42	64	58	50	41	34	24	20	21	46									
	9	2592	720	62	53	43	36	25	19	20	20	41	69	59	50	41	32	24	20	21	48	72	63	54	45	37	28	20	21	52									
	12	3456	960	68	58	50	44	33	26	21	21	48	74	63	54	47	36	28	21	21	53	77	66	58	50	40	31	22	21	56									
5	3	1728	480	48	44	34	26	18	18	19	20	32	54	51	45	38	28	22	19	20	41	61	55	50	42	35	27	21	21	46									
	6	3456	960	58	51	43	32	29	23	19	21	40	63	56	49	39	31	25	20	21	45	64	61	55	45	37	27	21	21	50									
	9	5184	1440	65	57	50	42	39	35	23	21	47	67	59	50	43	39	35	23	21	48	71	65	56	47	40	36	23	21	53									
	12	6912	1920	71	62	52	46	50	38	21	22	53	70	61	47	47	45	43	28	19	51	77	68	55	50	46	43	28	22	56									

Tabla 13: Ruido propagado VAS-K-Z / VAS-S-Z / VAS-K-A / VAS-S-A

Ruido propagado

VAS-...-Z-FD1 / -...-A-FD1

NW	v _K (m/s)	V _{ZU} (m³/h) [l/s]			Δp _t = 50 Pa								Δp _t = 150 Pa								Δp _t = 250 Pa																				
					L _w (dB/oct)								L _{WA} [dB(A)]	L _w (dB/oct)								L _{WA} [dB(A)]	L _w (dB/oct)								L _{WA} [dB(A)]										
					f _m (Hz)									f _m (Hz)									f _m (Hz)																		
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L _{WA} [dB(A)]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L _{WA} [dB(A)]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L _{WA} [dB(A)]		
1	3	216	60	42	34	22	17	17	18	19	20	27	51	37	28	22	18	17	19	20	30	55	41	31	27	25	19	19	20	33											
	6	432	120	52	41	29	19	17	17	19	20	30	55	47	37	26	22	18	19	20	35	57	50	40	31	27	20	19	20	38											
	9	648	180	57	50	37	27	15	18	19	20	37	58	54	43	32	26	19	19	20	41	60	56	46	36	31	22	19	20	43											
	12	864	240	60	57	43	35	19	19	19	20	43	62	60	48	37	30	21	19	20	46	63	60	50	41	35	26	20	20	47											
2	3	324	90	43	30	23	17	16	17	19	20	26	52	35	28	24	20	18	19	20	30	55	41	31	31	24	22	19	20	34											
	6	648	180	52	37	28	19	17	17	19	20	30	54	43	36	26	22	18	19	20	34	57	47	39	32	27	22	19	20	37											
	9	972	270	56	46	36	25	21	18	19	20	35	57	50	41	31	26	21	19	20	38	59	52	44	35	30	22	19	20	41											
	12	1296	360	61	51	41	32	26	21	19	20	40	61	55	46	36	30	24	20	20	43	62	56	49	39	33	26	21	20	45											
3	3	432	120	49	32	25	19	17	18	19	20	28	54	37	28	25	22	21	20	21	32	56	42	31	31	28	24	20	20	35											
	6	864	240	52	37	28	20	18	18	19	20	30	55	45	36	28	24	20	19	20	35	58	48	39	34	29	25	20	20	38											
	9	1296	360	55	44	35	25	20	19	19	20	34	58	50	42	33	26	20	20	20	39	59	53	45	37	31	23	20	20	42											
	12	1728	480	57	47	42	31	23	19	19	20	38	62	55	46	39	31	20	20	20	43	62	57	49	42	34	24	20	20	46											
4	3	864	240	49	36	25	19	17	18	20	20	29	55	45	36	29	22	18	20	20	35	58	48	41	34	29	22	20	20	39											
	6	1728	480	55	46	32	23	19	19	20	20	34	63	50	41	31	25	19	20	20	40	65	55	46	37	30	20	20	20	44											
	9	2592	720	62	49	39	30	23	19	20	20	39	69	55	45	36	28	20	20	20	45	72	59	49	41	32	23	20	21	49											
	12	3456	960	67	54	45	37	30	23	20	20	44	73	59	48	42	32	25	20	21	49	77	62	52	45	35	26	21	21	53											
5	3	1728	480	48	41	27	24	21	19	20	21	31	55	49	40	36	25	20	20	21	38	62	54	46	39	33	25	20	21	43											
	6	3456	960	58	48	37	33	29	23	21	21	37	62	51	43	37	30	22	20	21	41	64	58	51	42	34	25	21	21	47											
	9	5184	1440	64	55	46	42	40	34	25	22	46	69	58	48	43	39	34	25	21	48	71	63	52	44	39	35	23	21	51											
	12	6912	1920	69	60	55	50	50	44	39	23	54	75	64	52	49	47	44	29	18	54	77	66	53	48	53	45	28	20	57											

Tabla 14: Ruido propagado VAS-K-Z-FD1 / VAS-S-Z-FD1 / VAS-K-A-FD1 / VAS-S-A-FD1

Batería de calor (-H2), dos filas de tubos

NW	Volumen de aire		Pa _L (Pa)	T _E = 15° C T _w = 70-50° C		
	V _{min} /V _{max} (m ³ /h)	[l/s]		Q (kW)	Pa _w (kPa)	V _w [l/h]
1	216	60	29,2	0,9	0,3	40
	432	120	91,1	1,4	0,6	61
	648	180	177,1	1,8	0,9	77
	864	240	283,7	2,1	1,2	91
2	324	90	29,5	1,6	0,8	69
	648	180	91,9	2,3	1,7	102
	972	270	178,5	2,9	2,7	129
	1296	360	285,8	3,5	3,7	153
3	432	120	29,7	2,2	1,8	98
	864	240	92,3	3,3	3,8	145
	1296	360	179,2	4,1	5,9	182
	1728	480	286,6	4,9	8,2	214
4	864	240	29,7	4,4	1,8	196
	1728	480	92,3	6,6	3,8	289
	2592	720	179,2	8,3	5,9	364
	3456	960	286,6	9,7	20,8	428
5	1728	480	29,7	9,7	11,4	429
	3456	960	92,3	14,3	23,5	630
	5184	1440	179,1	17,9	35,9	789
	6912	1920	286,7	21	123,0	925

Tabla 15: Batería de calor (-H2)

Batería de calor (-H4), cuatro filas de tubos

NW	Volumen de aire		Pa _L (Pa)	T _E = 15° C T _w = 45-35° C		
	V _{min} /V _{max} (m ³ /h)	[l/s]		Q (kW)	Pa _w (kPa)	V _w [l/h]
1	216	60	58,3	1	2,4	89
	432	120	182,4	1,6	5,7	139
	648	180	355	2,1	9,3	180
	864	240	569,6	2,5	13,3	217
2	324	90	58,1	1,4	0,7	123
	648	180	181,6	2,2	1,6	194
	972	270	353,9	2,9	2,6	252
	1296	360	567,9	3,5	3,7	304
3	432	120	58,3	2	1,5	176
	864	240	182,3	3,2	3,5	276
	1296	360	354,9	4,1	5,8	358
	1728	480	569,4	4,9	8,2	431
4	864	240	58,3	4,3	3,9	373
	1728	480	182,3	6,7	9,0	580
	2592	720	354,9	8,6	14,7	751
	3456	960	569,4	10,4	20,8	902
5	1728	480	58,3	9,2	23,4	802
	3456	960	182,2	14,3	53,6	1243
	5184	1440	354,8	18,4	87,0	1606
	6912	1920	569,2	22,1	123,0	1928

Tabla 16: Batería de calor (-H4)

SELECCIÓN DEL REGULADOR

Tipo	Regulación	Fabricante
NMV-D3-MP	eléctrica	Belimo
VRD3-SO	eléctrica	Belimo
VRP	eléctrica	Belimo
RLP100 F003	neumática	Sauter

otros reguladores bajo pedido.

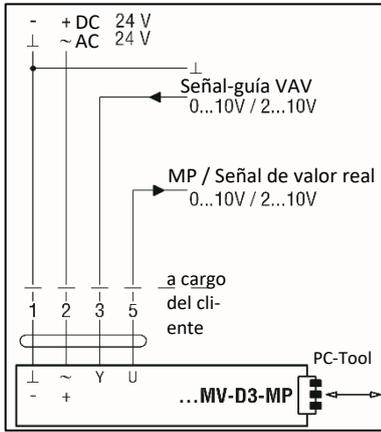
Reguladores Belimo, Gruner, Sauter, Siemens disponibles

Tabla 17: Selección del regulador

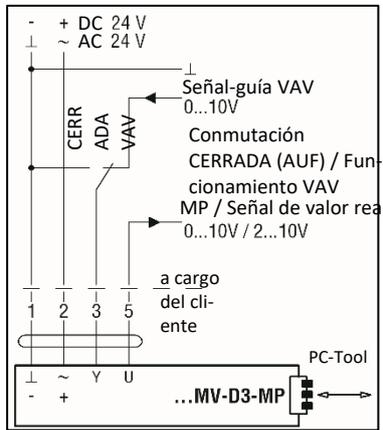
ESQUEMAS ELÉCTRICOS

Esquema de conexión de regulación estándar Regulador compacto NMV-D3-MP (Modelo Belimo)

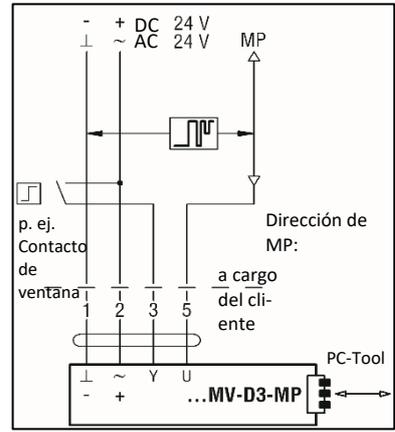
VAV con señal-guía analógica con conmutador



VAV con cierre (ZU) Modo 2 – 10V DC

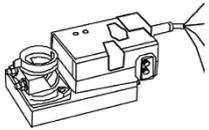


Activación por bus MP en combinación



Funcionamiento de cierre (ZU): La siguiente función es posible en modo 2...10 V mediante una señal 0...10 V:

Cableado

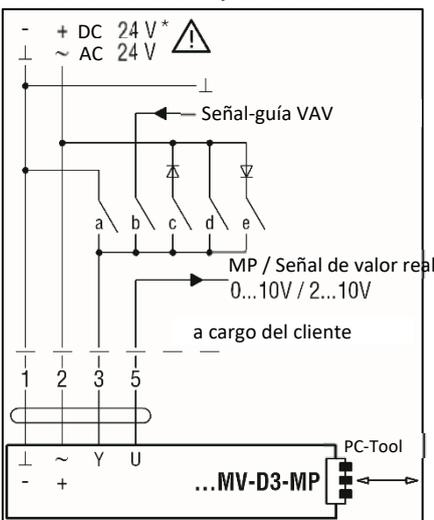


Nr.	Designación	Color	Función
1	- ⊥	negro	} Alimentación AC/DC 24 V
2	+ ~	rojo	
3	← Y	blanco	Señal guía VAV / CAV
5	→ U	naranja	-Señal de valor real -Conexión de bus MP

Señal guía Y	caudal de aire	Función
< 0,1 V **	0	Clapeta cerrada, regulación VAV inactiva
0,2...2 V	V_{min}	Nivel de funcionamiento V_{min} activo
2...10 V	$V_{min} \dots V_{max}$	Funcionamiento continuo $V_{min} \dots V_{max}$

**Atención: El regulador/control digital directo tiene que ser capaz de regular la señal-guía a 0 V.

Funcionamiento CAV / contactos forzados



Nota:
Prestar atención al bloqueo mutuo de los contactos.

Función CAV para NMV-D3-MP

Ajuste de modo	---	0...10 V	0...10 V	0...10 V	0...10 V
Señal	⊥	0...10 V	~	~	~
	-	2...10 V		+	
Función					
Clapeta cerrada	a) CERRADA		c) CERRADA*		
$V_{min} \dots V_{max}$		b) VAV			
CAV - V_{min}	todo abierto - V_{min} activo				
Clapeta abierta					e) ABIERTA*
CAV - V_{max}			d) V_{max}		

	Contacto cerrado, función activa
	Contacto cerrado, función activa, solo en modo 2...10 V
	Contacto abierto

* no disponible con alimentación 24 V DC

Tabla de funciones de los LED para NMV-D3-MP

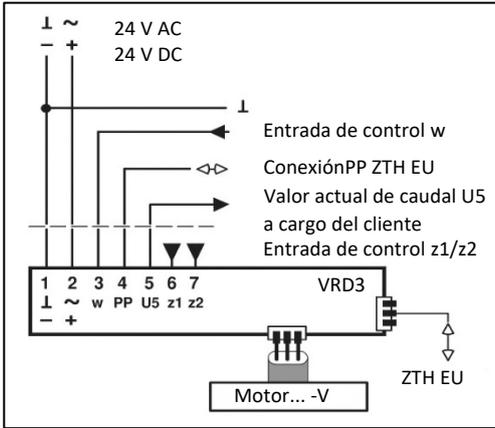
Aplicación	Función	Descripción / Acción	Distribución de LED	Adaptación Dirección	LED 1 Energía LED 2 Estado
N1 en servicio	Visualización del estado	- Alimentación eléctrica 24 V o.k. - VAV-Compacto listo	LED 1 LED 2		
S1 Función de servicio	Sincronización	Sincronización iniciada por: a) Dispositivo de mando / servicio b) Disparo manual en el VAV compacto c) Comportamiento con energía conectada	LED 1 LED 2		
S2 Función de servicio	Adaptación	Adaptación iniciada por: a) Dispositivo de mando / servicio b) Tecla en el VAV compacto	LED 1 LED 2		
V1 Servicio VAV	Servicio VAV activo	a) Pulsar simultáneamente las teclas <<Adaptación>> y <<Dirección>> b) Se activa el servicio VAV: - hasta que se desconecte la alimentación 24 V - hasta que se vuelvan a pulsar las dos teclas - transcurridas 2 horas	LED 1 LED 2		
	Falta de aire	Se abre la compuerta porque el caudal real está demasiado bajo	LED 1 LED 2		
	Caudal nominal alcanzado	Circuito de regulación ajustado	LED 1 LED 2		
	Exceso de aire	Se cierra la compuerta porque el volumen real está demasiado alto	LED 1 LED 2		
B1 servicio Bus	Direccionamiento a través de maestro MP (Respuesta en el VAV compacto)	a) Activado direccionamiento en el maestro MP	LED 1 LED 2		
		b) Pulsar tecla de direccionamiento. Una vez finalizado el proceso de direccionamiento, el LED pasa a visualizar la comunicación.	LED 1 LED 2		
B2 servicio Bus	Direccionamiento a través de maestro MP (con nº de serie)	Activado el direccionamiento en el maestro MP; una vez finalizado el proceso el LED pasa a visualizar la comunicación.	LED 1 LED 2		
B3 Servicio Bus Comunicación	Visualización MP-PP Comunicación Comunicación	Visualización de la comunicación con maestro MP o dispositivo de mando / servicio	LED 1 LED 2		

- LED verde (energía) iluminado
- LED amarillo (estado) iluminado
- LED amarillo parpadea

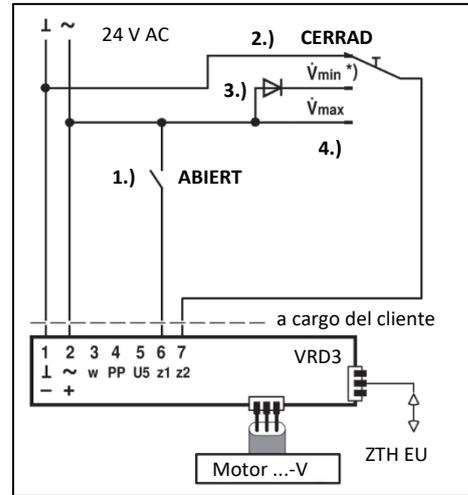
- 1.) Tiempo de sincronización
- 2.) Tiempo de adaptación

Esquema de conexión del regulador VRD3-SO (Belimo)

Esquema de conexiones



Control forzado



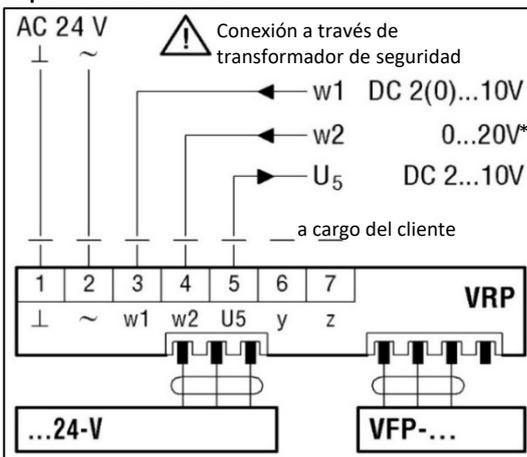
Vista general de señales de control / funciones

Borne de señalización Función	Prioridad	GND	HW pos.	HW neg.	24 V AC	OPEN
Entrada forzada Z1 – borne 6	1	-	ABIERTA 1.)	-	ABIERTA 1.)	-
Entrada forzada Z2 – borne 7	2	CERRADA 2.)	V_{min} 3.)	-	V_{max} 4.)	-
Herramienta (PP-Cmd) -> ZTH-EU	3	Niveles de CAV (automático, ABIERTA, CERRADA, V_{min} , V_{max} , parada)				
Señal de mando w – borne 3 Puente: VRD3	4	CERRADA 5.) Mode: 2 ... 10 V	ABIERTA 6.)	CERRADA 7.) Mode: 0 ... 10 V	V_{max} 8.)	V_{min} 9.)

*) requiere alimentación con 24 V AC

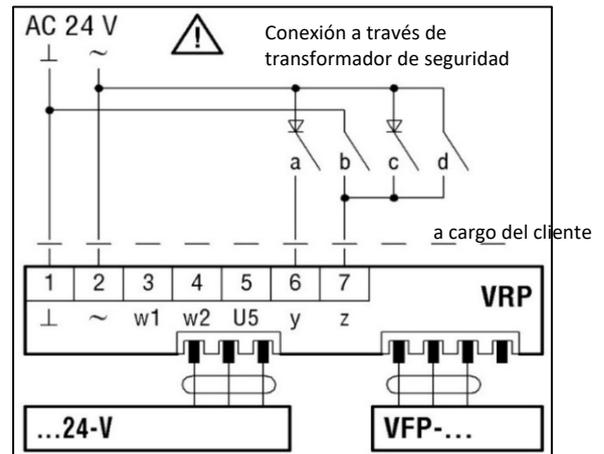
Esquema de conexión del regulador VRP (Belimo)

Esquema de conexiones



*Corte de fase

Control forzado



Función	a	b	c	d
CERRADA				
V_{min}				
V_{max}				
ABIERTA				

DATOS TÉCNICOS DE LOS REGULADORES

Regulador estándar

NMV-D3-MP (Belimo)

Regulador compacto con sensor de presión integrado y servomotor de compuerta.

Principio de medición:	Medición de presión con caudal
Rango de medida del sensor:	2...~450 Pa
Tensión de alimentación:	AC 24 V 50/60 Hz; DC 24 V
Rango de funcionamiento:	AC 19,2...28,8 V; DC 21,6...28,8 V
Consumo de potencia:	3 W
Dimensionamiento:	5 VA
Par de giro:	Mín. 10 Nm con tensión nominal
Función de regulación:	VAV/CAV/Lazo abierto; Impulsión/retorno o servicio autónomo; Conexión en paralelo de maestro y esclavo; Regulación de cajas de mezcla
Rango de ajuste V_{min}/V_{max} :	$V_{min}=0...100\%$ del caudal V_{nenn} ajustado $V_{max}=20...100\%$ del caudal V_{nenn} ajustado
Referencia w/Y: (resistencia de entrada mín. 100 kΩ)	DC 2-10 V (4...20 mA con una resistencia de entrada de 500 Ω) DC 0-10 V (0...20 mA con una resistencia de entrada de 500 Ω) ajustable DC 0...10 V
Rango de ajuste Señal de valor real U5:	DC 2...10 V DC 0...10 V
Funcionamiento de bus MP	
Rango de direcciones:	MP 1 ... 8 (funcionamiento convencional: PP)
LONWORKS®/EIB-Konnex /MODBUS RTU/BACnet:	Con BELIMO interfaz UK24LON/UK24EIB, 1 ... 8 dispositivos MP de BELIMO (VAV/servomotor de compuerta/válvula)
Control digital directo:	Control digital directo / PLC de varios fabricantes, con interfaz MP integrada
Optimizador de ventilador:	Con BELIMO Optimiser COU24-A-MP
Integración de sensor:	Sensores pasivos (Pt1000, Ni1000, etc.) y activos (0...10 V), p. ej. temperatura, humedad, señal de 2 puntos (potencia de conmutación 16 mA a 24 V), p. ej. interruptores, detectores de presencia
Clase de protección:	III (Tensión baja de seguridad)
Grado de protección:	IP 54 (conexión mediante tubos)
CEM:	CE acorde a 39/336/EEC
Temperatura de aire de medición y ambiente:	0° C...+50° C, 5...95% rH, sin condensación
Temperatura de almacenamiento:	-20° C...+80° C
Nivel de potencia acústica:	máx. 35 dB(A)
Manejo y servicio:	Conexión a través de enchufe de servicio / herramienta de PC (a partir de V3.1) / aparato de mando manual ZEV
Comunicación:	PP/MP-Bus, máx. DC 15V, 1200 Baudios
Conexión:	Cable, 4x0,75mm ² , bornes de conexión
Peso:	aprox. 700 g

VRD3-SO (Belimo)

Con sensor de presión diferencial dinámico integrado

Principio de medición:	Medición de presión con caudal
Rango de medida del sensor:	2...300Pa
Tensión de alimentación:	24 V AC, 50 -60 Hz , 24 V DC
Rango de funcionamiento:	19,2 ... 28,8 V AC / 21,6 ... 28,8 V DC
Consumo de potencia:	2W
Dimensionamiento:	3,5 VA, sin servomotor
Rango de ajuste V_{min} / V_{max} :	$V_{max}= 30 \dots 100\%$ del caudal V_{nenn} ajustado $V_{min}= 0 \dots 100\%$ del caudal V_{nenn} ajustado
Clase de protección:	III (Tensión baja de seguridad)
Grado de protección:	IP40
CEM:	CE acorde a 2004/108/EC
Temperatura / humedad ambiente:	0 ...+50° C / 5...90% rH, sin condensación
Temperatura de almacenamiento:	-20 ... +80°C
Peso:	440 g

VRP (Belimo)

Para la regulación estática de la presión diferencial con sensores VFP-100, -300, -600.

Principio de medición:	Medición de presión mediante membrana metálica
Rango de medida del sensor:	0...100 Pa, 0...300 Pa, 0...600 Pa
Tensión de alimentación:	24 V AC, 50/60 Hz
Consumo de potencia:	1,3 W (incl. sensor VFP-..., sin servomotor)
Dimensionamiento:	2,6 VA (incl. sensor VFP-..., sin servomotor)
Rango de ajuste V_{min} / V_{max} :	$V_{max}= 30 \dots 100\%$ del caudal V_{nenn} ajustado $V_{min}= 0 \dots 80\%$ del caudal V_{max} ajustado
Referencia w1:	2-10 V DC (resistencia de entrada 100 kΩ)
Referencia w2:	0-20 V corte de fase (resistencia de entrada 8 kΩ)
Señal de valor real U5:	2...10 V DC (0,5 mA)
Temperatura ambiente:	0...+50°C
Temperatura de almacenamiento:	-20...+80°C
CEM:	CE acorde a CE/108/2004
Clase de protección:	III (Tensión baja de seguridad)
Grado de protección:	IP42
Peso:	≈400 g (sin sensor de presión)

Regulador neumático RLP100-F003

(Modelo Sauter)

Dispositivo de regulación de caudal para sistemas VAV. En combinación con un transmisor estático de presión diferencial y un accionamiento neumático de clapeta, apto para la regulación precisa de extractores de laboratorio, salas de laboratorio y presiones ambientales.

Rango del sensor: (Ajuste de fábrica):	6,4...160 Pa; (reducible a 1...25 Pa)
Presión admisible:	3000 Pa
Presión de alimentación:	1,3 bar ± 0,1
Rango de operación P _{stat} :	0...3000 P
Sensibilidad de reacción:	0,1 Pa
Presión de control:	0,2...1,0 bar
Temperatura ambiente admisible:	0...55 °C
Rango punto de consigna:	20...100% V
Grado de protección	IP30

Actuador neumático AK31-P1 F001 (Sauter) Actuador para RLP100-F003

Presión de control:	0...1,2 bar
Presión máxima:	1,5 bar
Área efectiva:	30 cm ²
Carrera:	50 mm
Longitud para 90°:	35 mm
Tiempo de recorrido 100%	5 s
Temperatura ambiente admisible:	-5...60°C
Grado de protección:	IP20

SF24A-V

Actuador de retorno por resorte cableado para VRD3 SO, VRP

Tensión de alimentación:	AC 24 V 50/60 Hz, DC 24 V
Rango de funcionamiento:	AC 19...29 V, DC 19...29 V
Consumo de potencia:	7,5 W (en marcha)
Dimensionamiento:	10 VA
Par de giro:	Mín. 20 Nm (con tensión nominal)
Par de giro resorte:	Mín. 20 Nm
Duración para 90°:	≤ 150 sec. (motor)
Duración para 90°:	≤ 20 sec. (resorte)
Excitación:	6 ± 4 VDC (del regulador)
Clase de protección:	III (tensión baja de protección)
Grado de protección:	IP54
Temperatura ambiente	-30 a 50 °C, 5...95% rH, sin condensación
Temperatura de almacenamiento:	-40 °C a +80 °C
Nivel de potencia acústica:	≤ 40 dB(A) (motor)
Nivel de potencia acústica:	≤ 62 dB(A) (resorte)
Regulación manual:	Remontaje a mano con bloqueo
Dirección de giro:	Reversible con interruptor (Motor) Seleccionable en el montaje (Resorte)
Conexión:	Cable 500 mm con conector de 3 pines (para regulador)
Dimensiones:	214 x 98 x 93 mm
Peso:	aprox. 2.300 g
Mantenimiento:	Sin mantenimiento

Servomotores para VRD3 SO, VRP
NM24A-V

Actuador cableado para VRD3 SO, VRP

Tensión de alimentación:	AC 24 V 50/60 Hz, DC 24 V
Rango de funcionamiento:	AC 19...29 V, DC 19...29 V
Consumo de potencia:	3,5 W (en marcha)
Dimensionamiento:	5,5 VA
Par de giro:	Mín. 10 Nm (con tensión nominal)
Duración para 90°:	150 sec.
Excitación:	6 ± 4 VDC (del regulador)
Clase de protección:	III (tensión baja de protección)
Grado de protección:	IP54
Temperatura ambiente	-30 a 50 °C, 5...95% rH sin condensación
Temperatura de almacenamiento:	-30 °C a +80 °C
Nivel de potencia acústica:	máx. 35 dB(A)
Regulación manual:	Desacoplamiento del engranaje con pulsador, autoreposicionamiento
Conexión:	Cable 500 mm con conector de 3 pines (para regulador)
Dimensiones:	146 x 62 x 80 mm
Peso:	aprox. 710 g
Mantenimiento:	Sin mantenimiento

PUESTA EN SERVICIO CON HERRAMIENTA DE PC

Conexión directa en el armario de distribución o a enchufe (uso convencional)

ZTH EU como convertidor de nivel MP:



Descripción

ZTH EU es un interfaz libre de potencial entre la conexión USB de un ordenador y el bus MP de Belimo. Se utiliza para conectar la herramienta de PC de Belimo al bus MP o directamente al motor MFT a parametrizar.

Alimentación eléctrica

ZTH EU se alimenta con tensión desde el puerto USB. La tensión para el bus MP se consigue internamente mediante un convertidor DC/DC. Por eso no se requiere ninguna alimentación externa.

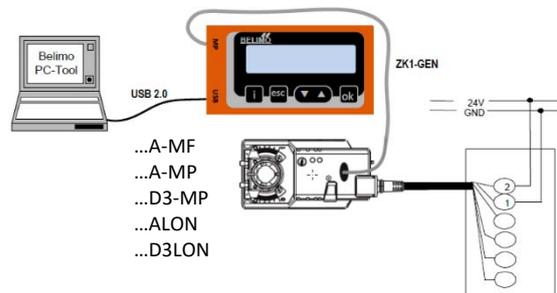
Driver

Para poder utilizar ZTH EU, hay que instalar el driver correspondiente en el ordenador. El driver está disponible en la página web de BELIMO para su descarga ("sección de descarga"). Después de haber instalado el driver, ZTH EU se registra en el ordenador como interfaz COM virtual.

Nota

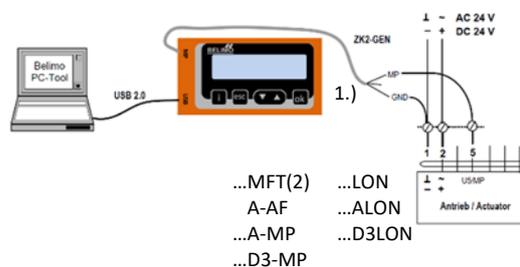
Solo para la conexión a puertos USB de ordenadores y motores 24 V de BELIMO (a tensión baja de protección SELV o alimentación US clase 2).

Esquema de conexiones 1



Conexión local a través de enchufe de servicio del actuador MF/MP o LON con cable ZK1-GEN.

Esquema de conexiones 2



Conexión local a través de cable de conexión del actuador MF/MP o LON con cable ZK2-GEN.

- 1.) blanco = GND
verde = MP
azul = no conectado

PUESTA EN SERVICIO CON EL APARATO DE AJUSTE Y DIAGNÓSTICO ZTH EU (BELIMO)

ZTH EU (Belimo)



Descripción breve

El aparato de ajuste VAV ZTH EU permite la comprobación eficaz de sistemas VAV y CAV. El regulador VAV de Belimo permite fácilmente realizar los ajustes en las instalaciones equipadas con él para adaptarlas a las circunstancias de la sala o los requerimientos de los usuarios.

El aparato de ajuste VAV ZTH EU sustituye el aparato de ajuste previo ZTH-GEN (2007-2014).

Todos los reguladores VAV de Belimo vendidos en la Unión Europea con comunicación PP integrada (a partir de 1992) pueden ajustarse utilizando el ZTH EU.

Especificaciones

Ajuste fácil y rápido de los parámetros de unidades VAV
Diagnóstico

Una herramienta para todos los aparatos VAV

Alimentación a través de regulador VAV - no se requieren pilas

Enchufe de servicio para reguladores VAV/CR24, conexión PP

incl. cable de conexión RJ12 6/4, conector de 6 polos

Dispositivo de comparación de bus MP (nueva generación)

para comprobación del funcionamiento del bus MP

compatible con versiones anteriores de todos los aparatos PP/ MP de Belimo desde 1992

Manejo eficaz con una mano

Selección de niveles para comprobación (ABIERTA/CERRADA/
MÍN./MÁX./PARADA)

Visualización de la posición de compuerta para diagnóstico

Indicación de caudal nominal/real y ajuste $V_{min/max}$ en m^3/s (l/s).

Teclas / Indicación:



Pantalla LCD retroiluminada de 2 x 16 caracteres



Hacia adelante/atrás
Cambiar valor/estado

OK

Confirmar introducción

ESC

Cancelar la introducción

salir del sub-menú / anular modificación

i

Muestra información adicional si está disponible

Conexión:

Local a través de enchufe de servicio



Dimensiones:

85x65x23 (anchoxaltoxlargo)

Conexión y alimentación

Servicio autónomo:

Conexión y alimentación a través de enchufe de servicio en regulador VAV o bornes de conexión.

Servicio de bus:

El ZTH EU puede utilizarse en los siguientes aparatos durante el servicio de bus si se conecta a través del enchufe de servicio local: VAV compacto L/N/SMV-D3-MP, NMVAX-D3-MP, L/NMVD3LON.

Para VRP-M, L/NMV-D3M y NMVAX-D3-MP debe desconectarse el bus MP durante la utilización del enchufe de servicio.



Restricción:

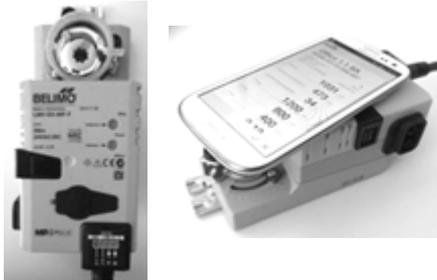
La conexión directa de una red MP o a través de un maestro de bus MP no es posible.

ZTH EU viene con unas instrucciones breves en alemán/inglés que se pueden adherir a la parte posterior del aparato.

SMARTPHONE - APLICACIÓN DE ASISTENCIA BELIMO

La zona de antena NFC del VAV Compact está entre el logotipo Belimo o OEM y la marca de NFC.

Alinear un Smartphone Android compatible con NFC y con la aplicación de asistencia instalada en el VAV-Compact de manera que ambas antenas NFC están sobrepuestas.



La aplicación de asistencia Belimo puede descargarse a través del Google Play Store.

Dispositivos compatibles con NFC:	
-	LMV-D3-MP, NMV-D3-MP, SMV-D3-MP y LHV-D3-MP con marca de NFC impresa
Dispositivos incompatibles con NFC:	
-	Todos los aparatos sin marca de NFC
-	LMV-D3-MF
-	LMV-D3-LON y NMV-D3-LON

INSTALACIÓN

En la entrega de los reguladores de caudal de aire VAS-K / VAS-S se debe comprobar que se haya suministrado la totalidad de los componentes y que estos no hayan sufrido daños durante el transporte. Si se detectan daños en el equipo achacables a la fabricación y/o transporte, consultar con el representante local de SCHAKO antes de proceder a la instalación.

TRANSPORTE ELEVACIÓN Y MANIPULACIÓN

No sujetar los equipos ni por los componentes de regulación, ni por la cruz de medición ni por la clapeta de compuerta durante el transporte. El equipo se manipula sujetándolo únicamente por la carcasa.

ALMACENAJE

Los aparatos se deben almacenar cuidadosamente en la obra. Se deben proteger de polvo, suciedad e influencias meteorológicas.

MONTAJE

- La instalación del regulador debe realizarse en un lugar dotado del espacio y los medios necesarios para que puedan realizarse los trabajos de montaje y mantenimiento de cualquiera de los componentes del
- La fijación de los equipos debe realizarse mediante perfiles en U (a cargo del cliente).
- Para ambientes muy contaminados se recomienda instalar un equipo con regulador integrado BELIMO VRP junto con una sonda de presión estática de membrana serie VFP. En este caso se debe prestar especial atención a la placa de indicación que hace referencia a la posición de montaje (tiene influencia en la medición de la señal). Los reguladores de caudal no son aptos para la utilización en ambientes con partículas grasientas o adherentes. Si se utilizan los reguladores en instalaciones con elevados
- Realizar la inspección, montaje y puesta en marcha del equipo exclusivamente por personal especializado acorde a la normativa vigente.
- Si se monta una compuerta cortafuegos o un silenciador de celdilla delante de un VAS ejecución retorno, debe garantizarse una distancia mínima entre ellos de 300 mm.



Para realizar las labores de mantenimiento y sustitución, se deben prever espacios de revisión en número y tamaño suficientes



Se requieren raíles de montaje comerciales y tacos aprobados para montar los VAS.
El dimensionamiento corre a cargo del cliente.

MANTENIMIENTO

Limpieza del sensor de presión diferencial dinámico

La sonda de presión diferencial dinámica integrada en los reguladores serie NMVD3- MP y serie VRD3-SO requiere poco mantenimiento. En caso de que, dependiendo del nivel de suciedad del aire, se produzcan inesperadamente anomalías del caudal de aire, SCHAKO recomienda el siguiente procedimiento:

1. Desconectar los tubos de presión de las bocas de conexión para sensores del NMV-D3-MP o VRD3 anotando la asignación (+) y (-).
Atención: Anotar la asignación (+) y (-).
2. Insuflar con una bomba de mano adecuada un golpe de aire en la boca (-) del sensor (para expulsar la suciedad depositada en el interior del sensor a través de la boca (+)).
3. Eliminar la suciedad en las bocas de conexión y en los extremos de los tubos.
4. Volver a conectar los tubos de presión con la asignación original (+) y (-).
5. Comprobar el funcionamiento del regulador.

Ajuste del punto cero del sensor estático de presión VFP-...

La pieza de absorción de presión está basada en una célula de presión estática. Se debe prestar especial atención al transporte adecuado y montaje correcto. El fabricante de equipo original ajusta los reguladores de caudal en la fábrica según la posición de montaje de los aparatos. En caso de que se instalen en una posición diferente, se podrán ajustar posteriormente del siguiente modo:

1. El sensor VFP-... debe estar instalado.
2. Conectar VFP-... a VRP y conectar la alimentación de red 24 V AC a VRP.
3. Quitar la tapa de VFP-....
4. Posicionar la compuerta en la posición ABIERTA.
5. Desconectar el enchufe del servomotor del VRP.
6. Retire los tubos de presión de las bocas de conexión.
Atención: Anotar la asignación (+) y (-).
7. La posición de la membrana está equilibrada cuando ambos LED estén apagados. Si la posición de la célula de presión no está equilibrada, se iluminará uno de los dos LEDs y se deberá reajustar el valor en el potenciómetro VFP-...
8. Girar lentamente el potenciómetro de punto cero (potenciómetro sin pintar) hasta que se apaguen los dos LED.
9. Volver a colocar la tapa del VFP-...
10. Volver a conectar los tubos de presión con la asignación original (+) y (-).
11. Reconectar el enchufe del servomotor.

LEYENDA

V	(m ³ /h) [l/s]	= Caudal de aire
V _{ZU}	(m ³ /h) [l/s]	= Caudal de aire impulsado
V _{AB}	(m ³ /h) [l/s]	= Caudal de aire de retorno
V _W	[l/s]	= Volumen de caudal de agua
V _{min}	(m ³ /h) [l/s]	= Caudal mínimo
V _{max}	(m ³ /h) [l/s]	= Caudal máximo
V _{konstant}	(m ³ /h) [l/s]	= Caudal de aire constante
V _{nenn}	(m ³ /h) [l/s]	= Caudal nominal
f _m	(Hz)	= Frecuencia central de banda de octava
f	(Hz)	= Frecuencia
L _{WA}	[dB(A)]	= Nivel de potencia sonora ponderado A
L _W	[dB]	= Nivel de potencia acústica/octava
LR	(-)	= Dirección del aire
Δp _t	(Pa)	= Pérdida de carga
Δp _{t min}	(Pa)	= Diferencia de presión estática mínima
Pa _L	(Pa)	= Pérdida de carga en el circuito de aire
Pa _W	(kPa)	= Pérdida de carga en el circuito de agua
P	(kg/mm ³)	= Densidad Rho
T _W	(°C)	= Temperatura de entrada/salida de agua
T _E	(°C)	= Temperatura de entrada de aire
V	(m ³ /h)	= Caudal
v _K	(m/s)	= Velocidad en el conducto
v _{min}	(m/s)	= Velocidad mínima de la proyección de aire
v _{max}	(m/s)	= Velocidad terminal máxima de la proyección de aire
Q	(kW)	= Potencia
NW	(-)	= Tamaño nominal
WK	(St.)	= Circuitos de agua
FQ	(m ²)	= Sección libre con hoja de compuerta
ρ	(kg/m ³)	= Densidad

CÓDIGO DE PEDIDO

01	02	03	04	05	06	07	08
Tipo	Ejecución	Tamaño nominal	Material	Conducción de aire	Dirección de montaje	Grupo de montaje	Modo
Ejemplo							
VAS	-K	-3	-SV	-Z	-R	-A004	-2

09	10	11	12	13	14	15
Caudal V-min	Caudal V-max	Conexión a conducto	Aislamiento acústico	Pieza de transición	Batería de calor	Posición de la compuerta
-0400	-1200	-KA0	-DS0	-US0	-H0	-NA

Muestra

VAS-K-3-SV-Z-R-A004-2-0400-1200-KA0-DS0-US0-H0-NA

Regulador insonorizado de caudal de aire VAS | modelo compacto | NW 3 | chapa de acero galvanizado | conducción de aire impulsión | ejecución a derechas | regulación con regulador electrónico BELIMO NMV-D3-MP | V_{min} 400 m³/h | V_{max} 1200 m³/h | sin junta labial de goma | sin aislamiento acústico plano | sin pieza de transición | sin batería de calor | sin actuador de retorno por resorte

Datos de pedido

01 - Tipo

VAS = Regulador de caudal de aire insonorizado

02 - Ejecución

K = ejecución compacta (estándar)

S = ejecución prolongada

03 - Tamaño

1 = NW 1

2 = NW 2

3 = NW 3

4 = NW 4

5 = NW 5

04 - Material

SV = chapa de acero galvanizado (estándar)

DD = chapa de acero con lacado DD

05 - Conducción de aire

Z = impulsión (estándar)

A = retorno

06 - Dirección de montaje

R = a derechas (estándar)

L = a izquierdas

07 - Grupo de montaje *

A004 = con regulador eléctrico BELIMO NMV-D3-MP (estándar)

A009 = con regulador eléctrico BELIMO VRD3-SO y actuador NM24A-V

A012 = con regulador eléctrico BELIMO VRD3-SO y actuador SF24A-V

A017 = con regulador eléctrico BELIMO VRP/VFP300 y actuador NM24A-V

A020 = con regulador eléctrico BELIMO VRP/VFP300 y actuador SF24A-V

A106 = con regulador neumático SAUTER RLP100 F003 y actuador AK31P1 F001

*otros reguladores bajo pedido

08 - Modo

0 = 0-10 V

2 = 2-10 V (estándar)

09 - Rango de ajuste de caudal V_{min}/V_{kon}

0000 = ajustado en fábrica, véase tabla página 8 (estándar)

xxxx = Indicar mediante 4 dígitos en m³/h

10 - Rango de ajuste de caudal V_{max}

0000 = ajustado en fábrica, véase tabla página 8 (estándar)

xxxx = Indicar mediante 4 dígitos en m³/h

11 - Conexión a conducto

KA0 = sin junta labial de goma (estándar)

GD1 = con junta labial de goma (solo para -USR)

12 - Aislamiento acústico

DS0 = sin aislamiento acústico adicional (estándar)

FD1 = con aislamiento acústico adicional

13 - Pieza de transición

US0 = sin pieza de unión (estándar)

USE = pieza de unión a conductos rectangulares

USR = pieza de unión a conductos circulares

14 - Batería de calor

H0 = sin batería de calor (estándar)

H2 = batería de calor con dos filas de tubos

H4 = batería de calor con cuatro filas de tubos

15 - Posición de la compuerta

NA = sin actuador de retorno por resorte

NO = normalmente abierta

NC = normalmente cerrada (sólo para actuadores de retorno por resorte)

TEXTO DE ESPECIFICACIÓN

Regulador de caudal de aire insonorizado para sistemas de impulsión o retorno de aire. Conexión a conductos rectangulares según DIN EN 1505 sin piezas de reducción o de unión; conexión a conductos circulares según DIN EN 1506 con pieza de unión. Regulador de caudal para la regulación constante o variable de caudal, o de presión en locales o conductos. Con control forzado V_{min} , V_{max} o "CERRADO". Ejecuciones disponibles a izquierda y derecha.

Temperaturas ambiente admisibles de 0 a 55°C. Es posible modificar posteriormente los caudales ajustados en fábrica. El caudal de aire real se mide a través de la señal U5. La señal de salida se puede utilizar para el funcionamiento maestro-esclavo o funcionamiento en paralelo de varios reguladores o para la indicación del valor real 2-10 V DC (0-10 V DC) en 0-100 % del V_{nenn} ajustado en sistemas de control digital directo o ZLT (gestión técnica centralizada).

Los reguladores VAS cuentan con la mejor estanqueidad posible según UNE-EN 1751. Carcasa, Clase C y clapeta Clase 4. Carcasa en chapa de acero galvanizado con revestimiento de lana mineral con acabado textil higiénico según exigencias de la VDI 6022 con junta de goma TPV y clapeta con perfil de aluminio extruido. La presión diferencial es medida con una cruz de perfil de aluminio y es interpretada en el regulador electrónico.

- para uso en sistemas de impulsión, con regulador eléctrico NMV-D3-MP SO, control 24 V AC, 50/60 Hz, compensación de temperatura 10-40°C, cableado y calibrado en fábrica.
Modelo: SCHAKO tipo VAS-K-...-Z o tipo VAS-S-...-Z con silenciador prolongado
- para uso en sistemas de retorno, con regulador eléctrico NMV-D3-MP SO, control 24 V AC, 50/60 Hz, compensación de temperatura 10-40°C, cableado y calibrado en fábrica.
Modelo: SCHAKO tipo VAS-K-...-A o tipo VAS-S-...-A con silenciador prolongado

Dirección de montaje:

- A derechas (-R) (estándar)
- A izquierdas (-L)

Accesorios (con coste adicional):

- Aislamiento acústico (-FD1), ara reducir el ruido propagado: revestimiento insonorizante dispuesto en el interior de la carcasa, por lo que las dimensiones del equipo no aumentan prácticamente.
- Batería de calor (-H2/H4): con conexión a través de rosca exterior, presión de servicio 8 bar, presión de prueba 16 bar, compuesta por marco fabricado en chapa de acero galvanizado, conductos fabricados en cobre, colector fabricado en acero, lamas fabricadas en aluminio:
 - con dos filas de tubos (-H2)
 - con cuatro filas de tubos (-H4)

- Lacado DD (-DD) para ambientes agresivos
- Pieza de unión de chapa de acero galvanizado
 - para conexión a conductos circulares (-USR)
 - para conexión a conductos rectangulares (-USE)
- Junta labial (GD1) de goma especial (solo para USR)