

SENSOR DE VELOCIDAD DEL AIRE DE LA SONDA VPS VELOPROBE

Ideal para la medición de volúmenes de aire promedio
Múltiples puntos de detección de presión diferencial
Medición de la presión de impacto promedio
Medición de la presión estática promedio
Detección de velocidades ultra bajas
Ideal para instalación en conductos existentes
Fabricada para medir entre 100 mm y 2900 mm
Longitud fabricada en incrementos de 50 mm
Bridas herméticas ajustables
Colocación e instalación sencillas sobre el terreno
La sonda de velocidad está fabricada completamente en acero inoxidable
Funcionando por todo el mundo desde hace más de 35 años



Sensor de presión dinámica de la sonda VPS Veloprobe

Las sondas VPS Veloprobe CMR han sido diseñadas para medir el volumen de aire en conductos de ventilación. Funcionan en combinación con el P-Sensor CMR, proporcionando una señal de salida lineal en m^3/s , m^3/h , l/s o m/s . Esto quiere decir que la combinación entre las sondas VPS Veloprobe y el P-Sensor permite medir de forma exacta y reproducible volúmenes de aire entre el 25 y el 100% del volumen de aire controlado.

Para poder realizar la lectura de una presión dinámica, las sondas VPS Veloprobe se montan en posición horizontal o vertical en el conducto utilizando las bridas de montaje. La sonda VPS Veloprobe se puede colocar con diferentes configuraciones, aunque es preferible hacerlo en un conducto recto con una turbulencia del aire relativamente baja.

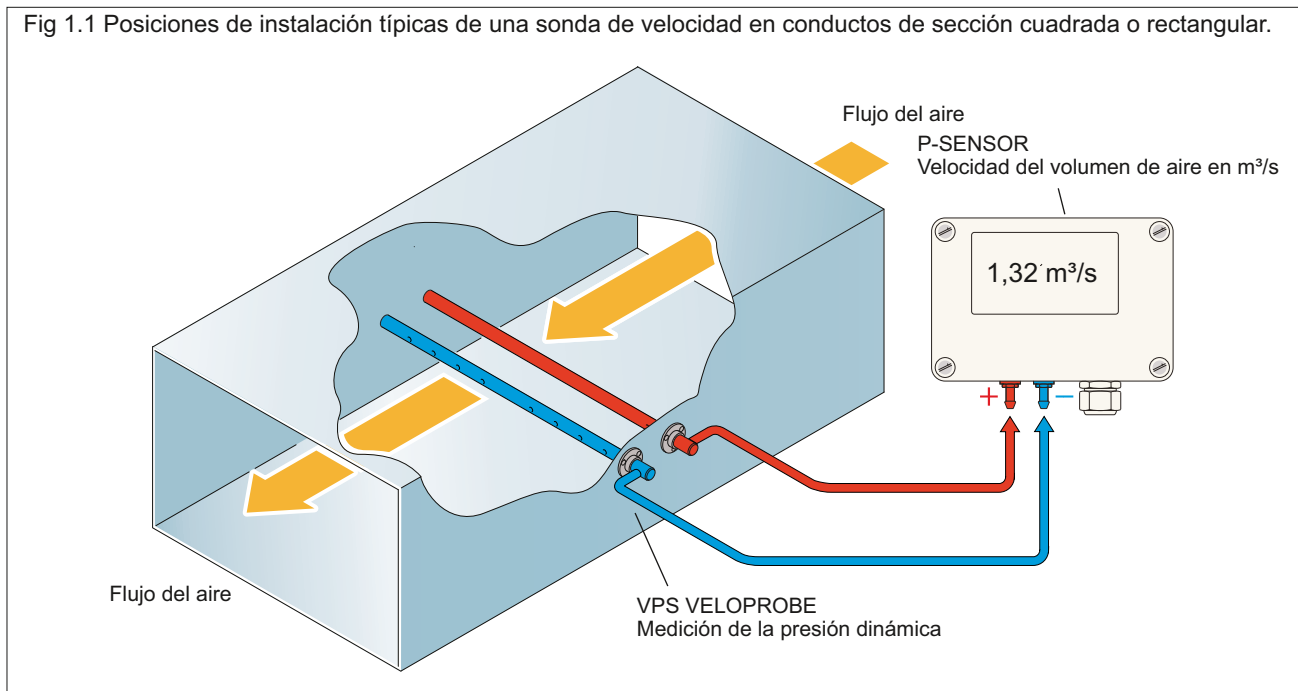
La instalación es sencilla. Coloque una sonda VPS Veloprobe mirando hacia (+) y otra opuesta (-) al flujo de aire. El factor de ampliación, la altura y la anchura del conducto o el diámetro se pueden configurar a través del teclado del P-Sensor. Realice una medición transversal en un tubo de Pitot y compare el volumen real con el volumen indicado y, simplemente, vuelva a ajustar el factor de ampliación para obtener los mismos resultados.

En muchas aplicaciones los conductos son cortos y tienen muchas ramificaciones y codos, lo que supone que las sondas VPS Veloprobe deben ser calibradas para ajustarse a las características del flujo que hay en el conducto como sigue. Ajuste el flujo de aire del ventilador, preferiblemente al 50% del volumen máximo deseado. Gire la sonda VPS Veloprobe impacto (tubo rojo +) de manera que la boquilla de tubo exterior, que está alineada con los orificios de medición, mire hacia la dirección de flujo de aire esperada con el fin de obtener la máxima presión de impacto.

Separe la sonda de VPS Veloprobe estática (tubo azul -) del flujo de aire girándola 180° y realice una medición transversal en un tubo de Pitot para determinar el volumen de aire real. Si existen diferencias entre la pantalla del P-Sensor y la lectura del tubo de Pitot, vuelva a ajustar el factor de ampliación en el P-Sensor hasta que sean iguales. Compruebe la lectura del volumen de aire al 25%, 75% y al 100%.

Si existen diferencias, el P-Sensor también puede linealizar las mediciones.

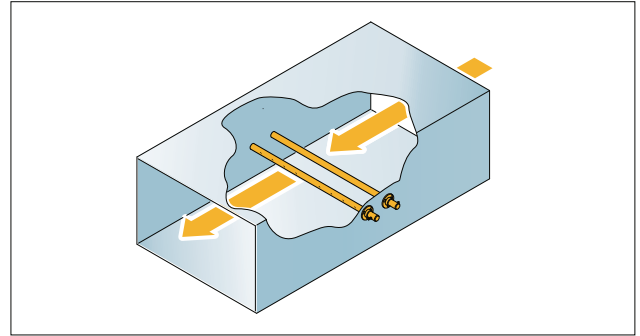
Fig 1.1 Posiciones de instalación típicas de una sonda de velocidad en conductos de sección cuadrada o rectangular.



APLICACIONES DE LA SONDA VPS VELOPROBE

El mejor lugar de instalación para sonda VPS Veloprobe es un conducto recto con un tramo mínimo delante y detrás de la sonda VPS Veloprobe.

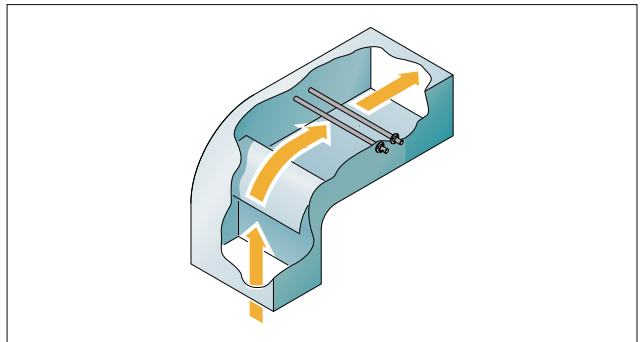
La sonda VPS Veloprobe no funcionará si se coloca tras un amortiguador en movimiento. Se puede instalar en posición vertical u horizontal, si bien hay que tener cuidado y asegurarse de que las conexiones mediante tuberías estén o bien en el lateral o en la parte superior. Nunca en la parte inferior, ya que la condensación podría bloquear los tubos de medición.



Sonda VPS Veloprobe en una sección de tubo recta.

La sonda VPS Veloprobe se puede instalar después de un codo como se muestra en la imagen de la derecha.

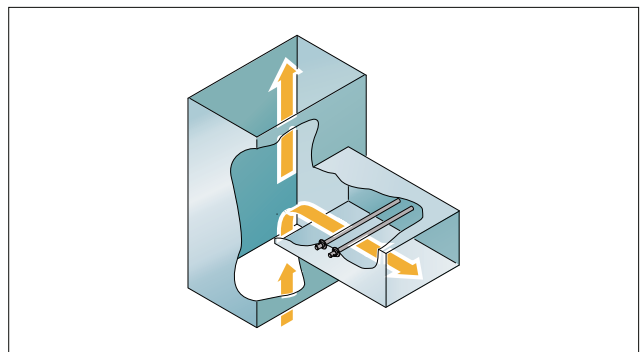
Si se deben instalar dentro de codos debido a que los tramos de conducto son muy cortos, las sondas VPS Veloprobe pueden girar una vez colocadas las bridas para obtener la mayor presión de impacto. La sonda estática podrá ajustarse para colocarse en la posición contraria.



Sonda VPS Veloprobe después de un codo.

La sonda VPS Veloprobe se puede instalar después de una tubería en T, como se muestra en la imagen de la derecha. Las sondas deben instalarse más en el interior de la T para que no estén cerca de la entrada.

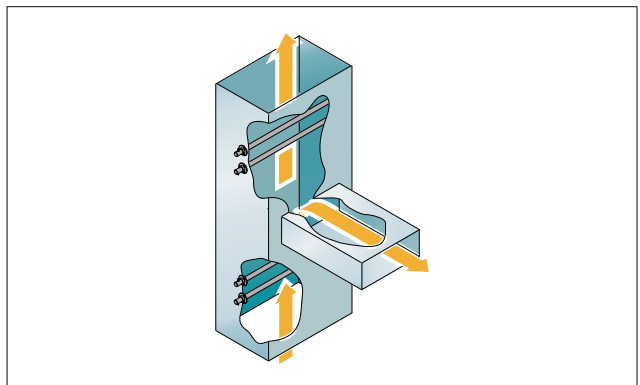
Las sondas VPS Veloprobe pueden girar una vez colocadas las bridas mirando hacia el flujo de aire para obtener la mayor presión de impacto. La sonda estática podrá ajustarse para colocarse en la posición contraria.



Sonda VPS Veloprobe después de una sección en T.

Si el conducto que se muestra a la derecha no puede conectarse a una sonda VPS Veloprobe, la sonda inferior medirá el volumen total y la superior medirá lo que queda por encima. La diferencia será el volumen que pasa a través del conducto de la derecha.

Las sondas VPS Veloprobe pueden girar una vez colocadas las bridas mirando hacia el flujo de aire para obtener la mayor presión de impacto. La sonda estática podrá ajustarse para colocarse en la posición contraria.



Sonda VPS Veloprobe antes y después de una sección en T.

Envíe a CMR un plano o un esquema dibujado a mano para que le ofrezcamos una selección y las correspondientes especificaciones, junto con una recomendación sobre cómo medir el volumen de aire con exactitud.

VPS VELOPROBE ESPECIFICACIONES

Selección de sondas VPS Veloprobes

Es fundamental determinar el volumen de aire durante la etapa de diseño. Normalmente, hay que medir un volumen máximo y uno mínimo. Se deberá calcular el área del conducto de manera que la velocidad sea aproximadamente de 2,5 m/s con el volumen mínimo, y preferiblemente de 5 m/s en el punto de funcionamiento a ser posible. Si la velocidad es superior a 5 m/s con el máximo volumen, se deberá tener en cuenta el criterio para el nivel de ruido máximo de la instalación completa. La velocidad máxima no deberá superar los 9 m/s, ya que la resistencia del conducto aumentará y el consumo de energía total crecerá. Utilice la Tabla de selección 1 de la página 6.

Instalación

Las sondas VPS Veloprobe de CMR se fabrican con incrementos de longitud de 50 mm, lo que significa que se puede pedir el tamaño más adecuado según la anchura o el diámetro del conducto. Es muy importante seleccionar correctamente la longitud, para que se pueda aislar de manera que se evite la transferencia de calor y la condensación en el exterior del conducto en la sala técnica. Además, garantiza que los orificios para la medición estén situados en la zona correcta del conducto para que los resultados sean óptimos. Las bridas de montaje se ajustan con una llave Allen, y se puede ajustar in situ con una tolerancia de +/- 50 mm. Se ha diseñado un VPS-A-1000 para un conducto de anchura $L = 1000$ mm - la longitud total de la sonda es de $L3 = 1100$ mm. Si el conducto que hay in situ mide 1040 mm, las bridas se pueden ajustar a $L = 1040$ mm. La sonda de flujo VPS se puede instalar en posición horizontal o vertical, pero las conexiones de los tubos deberán estar en el lateral o en la parte superior. Funcionará de forma óptima si la longitud del conducto es tal que permita un flujo laminar al acercarse a la sonda VPS Veloprobe. Si no es posible disponer de una longitud de conducto lo suficientemente larga, el factor de ampliación (mf o «magnification factor») se podrá ajustar en el P-SENSOR, y se linealizará a partir de 10 puntos en posiciones de medición poco habituales. Esto se consigue fácilmente midiendo el volumen de aire con un tubo de Pitot en un punto del conducto diferente y ajustando convenientemente el P-SENSOR a través del teclado.

Exactitud

La sonda de flujo VPS puede alcanzar una exactitud del 5% entre el 20 y el 100% del volumen de diseño si se utiliza con un P-SENSOR y con la función de linealización. Si se debe alcanzar una exactitud mayor en todo el rango, es mejor utilizar las rejillas de flujo FGG o VGS de CMR.

Mantenimiento

La sonda VPS Veloprobe no requiere mantenimiento, y si se usa en combinación con el P-SENSOR no hay flujo de aire a través de la sonda y, por tanto, las partículas de polvo no pueden entrar en los orificios de medición, ya que están presurizados y toda partícula será desviada de dichas sondas.

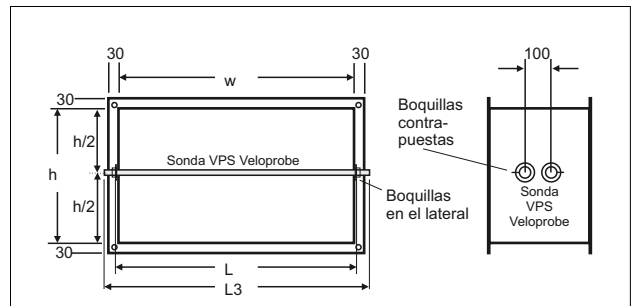
Materiales

| | |
|----------------------|-----------------------------------|
| Veloprobes | - Acero inoxidable 304, Ø 25,0 mm |
| Bridas | - Acero inoxidable 304, Ø 57,0 mm |
| Junta | - EPDM |
| Boquillas de tubo | - Acero inoxidable 304, Ø 6,0 mm |
| Tornillos de montaje | - Acero inoxidable tamaño 6 |

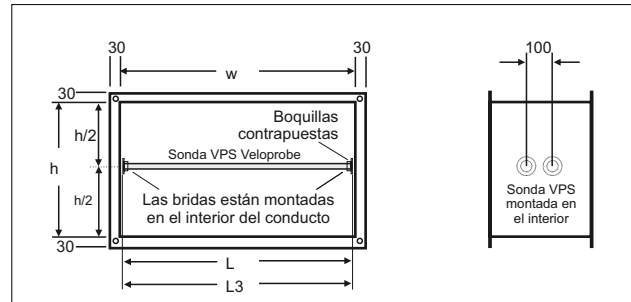
Especificaciones

La velocidad mínima del aire recomendada es 2,5 m/s.
La velocidad de funcionamiento del aire recomendada es 5,0 m/s.
La velocidad del aire máxima recomendada es 9,0 m/s.

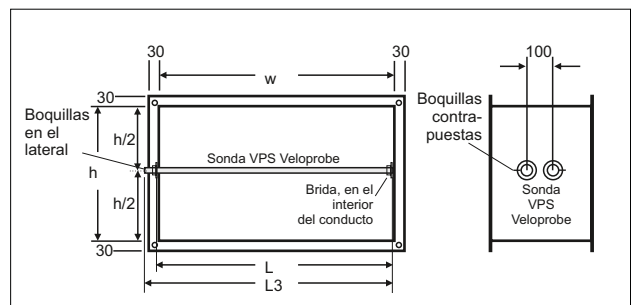
Humedad: del 10% al 90%, sin condensación.
Temperatura de funcionamiento (en seco): de -20 a 80 °C.
Hay que tener en cuenta el factor de densidad del aire, que también se puede ajustar en el P-SENSOR.



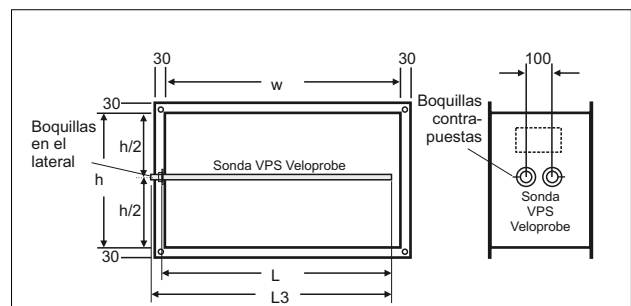
Sonda VPS tipo «A» montada con bridas en el exterior del conducto.



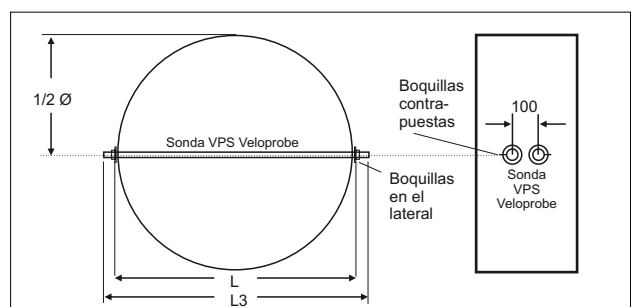
Sonda VPS tipo «B» montada con bridas en el interior del conducto.



Sonda VPS tipo «C» montada con bridas en el interior y en el exterior.

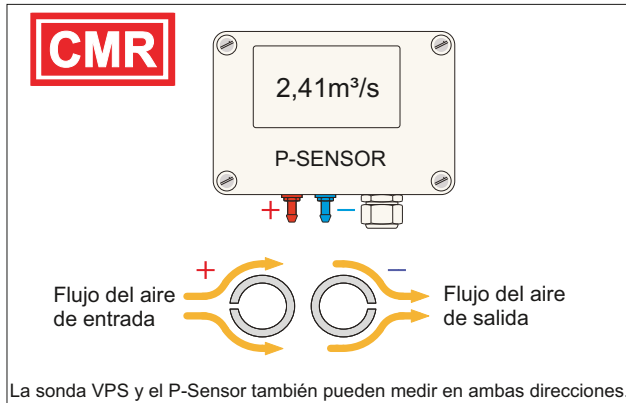


Sonda VPS tipo «D» montada solo con una brida en el exterior.



Sonda VPS tipo «A» con bridas en el exterior del conducto.

PRESIONES DINÁMICAS DE LA SONDA VPS VELOPROBE



La sonda VPS y el P-Sensor también pueden medir en ambas direcciones.

Conexiones mediante tuberías de la sonda VPS Veloprobe y el P-Sensor
 La presión dinámica se mide con las sondas VPS Veloprobe instaladas en el conducto, la presión de impacto total se mide en la sonda VPS positiva (+ rojo) y la presión estática se mide en la sonda VPS negativa (- azul). El P-Sensor se conectará al respectivo puerto (+) o (-) empleando el tubo CMR de color rojo o azul.

Si al realizar el pedido de la sonda VPS Veloprobe se incluye el P-Sensor, el preajuste estará realizado de fábrica; es decir, la anchura del conducto y la altura, la densidad y el factor de ampliación (mf) de la sonda VPS Veloprobe, y el rango vendrá expresado en l/s, m³/s, m³/h. El conjunto estará listo para conectarse al sistema de control o monitorización.

Si el P-Sensor se pide por separado y los parámetros no vienen preajustados de fábrica, resultará bastante sencillo hacerlo sobre el terreno.

El P-Sensor incluye un teclado, y se debe introducir la altura del conducto y la anchura. Hay que introducir el factor de ampliación de la sonda VPS Veloprobe, cuyo valor habitual es 2,00 si está instalada en un conducto recto.

En caso de que el volumen indicado en la pantalla del P-Sensor se desvía de las mediciones reales, se podrá ajustar el factor de ampliación a través del teclado para corregir las anomalías.

Ajuste el ventilador a un volumen constante, comenzando por el 50% del volumen mínimo y máximo de funcionamiento, y realice una medición transversal en un tubo de Pitot empleando un instrumento independiente. Una vez establecido el volumen promedio, si no coincide con el que indica el P-Sensor, deberá ajustar el factor de ampliación (mf) hasta lograr que se muestre el mismo valor. Para lograr una mayor exactitud, intente hacerlo al 25%, al 75% y al 100% del punto de ajuste del volumen. El P-Sensor tiene parámetros con los que se pueden linealizar las mediciones en el caso de aplicaciones más precisas.

Fórmula útil para el escalado de la sonda VPS Veloprobe:

$$\text{velocidad m/s} = \sqrt{\frac{2 \times (\Delta P \text{ en Pa} / \text{factor ampl})}{1,2 \text{ densidad}}}$$

Ejemplo:

$$2 \times (50 \text{ Pa en la VPS} / 2,0 \text{ mf}) = 50,0 / 1,2 = 41,666$$

$$\sqrt{41,666} = 6,454 \text{ m/s}$$

$$6,454 \text{ m/s} \times (\text{altura del conducto «h»} \times \text{anchura del conducto «w»}) = \dots \text{ m}^3/\text{s} \times 3600 = \text{m}^3/\text{h}$$

Tabla de conversiones - Velocidad en m/s a densidad estándar a Presión dinámica en Pa

| m/s | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.22 | 0.29 | 0.38 | 0.49 |
| 1 | 0.60 | 0.73 | 0.86 | 1.01 | 1.18 | 1.35 | 1.54 | 1.73 | 1.94 | 2.17 |
| 2 | 2.40 | 2.65 | 2.90 | 3.17 | 3.46 | 3.75 | 4.06 | 4.37 | 4.70 | 5.05 |
| 3 | 5.40 | 5.77 | 6.14 | 6.53 | 6.94 | 7.35 | 7.78 | 8.21 | 8.66 | 9.13 |
| 4 | 9.60 | 10.09 | 10.58 | 11.09 | 11.62 | 12.15 | 12.70 | 13.25 | 13.82 | 14.41 |
| 5 | 15.00 | 15.61 | 16.22 | 16.85 | 17.50 | 18.15 | 18.82 | 19.49 | 20.18 | 20.89 |
| 6 | 21.60 | 22.33 | 23.06 | 23.81 | 24.58 | 25.35 | 26.14 | 26.93 | 27.74 | 28.57 |
| 7 | 29.40 | 30.25 | 31.10 | 31.97 | 32.86 | 33.75 | 34.66 | 35.57 | 36.50 | 37.45 |
| 8 | 38.40 | 39.37 | 40.34 | 41.33 | 42.34 | 43.35 | 44.38 | 45.41 | 46.46 | 47.53 |
| 9 | 48.60 | 49.69 | 50.78 | 51.89 | 53.02 | 54.15 | 55.30 | 56.45 | 57.62 | 58.81 |
| 10 | 60.00 | 61.21 | 62.43 | 63.65 | 64.90 | 66.15 | 67.42 | 68.69 | 69.98 | 71.29 |
| 11 | 72.60 | 73.93 | 75.26 | 76.61 | 77.98 | 79.35 | 80.74 | 82.13 | 83.54 | 84.97 |
| 12 | 86.40 | 87.85 | 89.30 | 90.77 | 92.26 | 93.75 | 95.26 | 96.77 | 98.30 | 99.85 |
| 13 | 101.40 | 102.97 | 104.54 | 106.23 | 107.74 | 109.35 | 110.98 | 112.61 | 114.26 | 115.93 |
| 14 | 117.60 | 119.29 | 120.98 | 122.69 | 124.42 | 126.15 | 127.90 | 129.65 | 131.42 | 133.21 |
| 15 | 135.00 | 136.81 | 138.62 | 140.45 | 142.30 | 144.15 | 146.02 | 147.89 | 149.78 | 151.69 |
| 16 | 153.60 | 155.53 | 157.46 | 159.41 | 161.38 | 163.35 | 165.34 | 167.33 | 169.34 | 171.35 |
| 17 | 173.40 | 175.45 | 177.50 | 179.57 | 181.66 | 183.75 | 185.86 | 187.97 | 190.10 | 192.25 |
| 18 | 194.40 | 196.57 | 198.74 | 200.93 | 203.14 | 205.35 | 207.58 | 209.81 | 212.06 | 214.33 |
| 19 | 216.60 | 218.89 | 221.18 | 223.49 | 225.82 | 228.15 | 230.50 | 232.85 | 235.22 | 237.61 |
| 20 | 240.00 | 242.41 | 244.82 | 247.25 | 249.70 | 252.15 | 254.62 | 257.09 | 259.58 | 262.09 |
| 21 | 264.60 | 267.13 | 269.66 | 272.21 | 274.78 | 277.35 | 279.94 | 282.53 | 285.14 | 287.77 |
| 22 | 290.40 | 293.05 | 295.70 | 298.37 | 301.06 | 303.75 | 306.46 | 309.17 | 311.90 | 314.65 |
| 23 | 317.40 | 320.17 | 322.94 | 325.73 | 328.54 | 331.35 | 334.18 | 337.01 | 339.86 | 342.73 |
| 24 | 345.60 | 348.49 | 351.38 | 354.29 | 357.22 | 360.15 | 363.10 | 366.05 | 369.02 | 372.01 |
| 25 | 375.00 | 378.01 | 381.02 | 384.05 | 387.10 | 390.15 | 393.22 | 396.29 | 399.38 | 402.49 |

Para obtener el rango del P-Sensor, utilice el teclado y se mostrará dicho rango. Este es el rango del sensor en l/s, m³/s o m³/h a 10 V / 20 mA. Introduzca este rango en su sistema de control. No es necesario realizar ningún otro cálculo. Si desea utilizar la tabla anterior, utilice el rango del transmisor en Pa y divídalo entre el (mf) de la VPS. Calcule en la fórmula anterior la velocidad por encima (es decir, 100 Pa / 2,0 (mf) = 50,0 Pa.

Busque por encima de ~ 50,0 Pa en la tabla y en el lateral y en la parte superior ~ 9,12 m/s, y a continuación multiplique el valor por el área del conducto en m² para obtener m³/s y multiplique por 3600 para obtener m³/h.

MEDICIÓN DEL AIRE CON LA SONDA VPS VELOPROBE

CONSIDERACIONES GENERALES

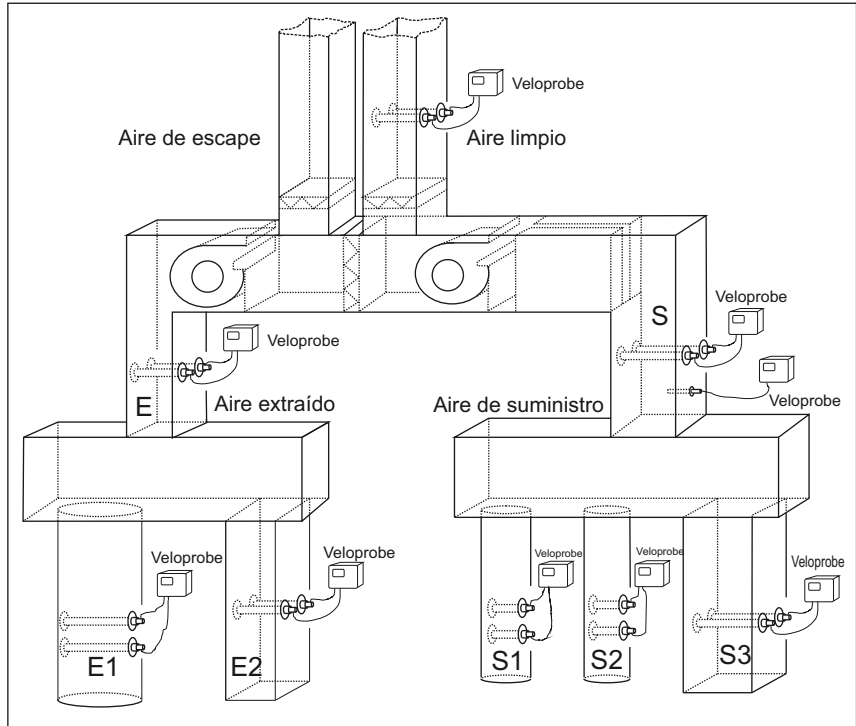
El dibujo muestra una aplicación típica de las sondas VPS Veloprobe CMR.

El conducto de aire de suministro se puede colocar bien con una sonda VPS Veloprobe central o con sondas VPS Veloprobe individuales en cada una de sus ramificaciones. En muchos casos, las posiciones de las sondas VPS Veloprobe vienen muy determinadas por el diseño del edificio. La sonda VPS Veloprobe CMR se puede conectar en casi cualquier posición con el fin proporcionar mediciones exactas.

En una aplicación con un único suministro y conducto de extracción, el P-Sensor mide el suministro real total en el edificio, y el volumen total de retorno. Puesto que ambas sondas de velocidad están calibradas para generar una señal de volumen de aire lineal, resulta más sencillo rastrear el aire de suministro y el aire extraído.

La altura del conducto, la anchura o el diámetro, la densidad y la ampliación (factores «K») se pueden introducir fácilmente en el P-Sensor a través del teclado y solamente hay que indicar el rango de medición para 0-10 V o 4-20 mA en el BMS para poder ponerlo en marcha.

Para aplicaciones con numerosos conductos, el volumen total de aire suministrado y extraído se obtiene sumando todos los volúmenes de aire de cada uno de los conductos.



$$S = E \pm \text{una compensación por la generación de presión positiva o negativa}$$

$$S1 + S2 + S3 = E1 + E2 \pm \text{compensación o } S = E1 + E2 \pm \text{compensación} - \text{etc}$$

Escalado de la sonda de velocidad en m³/s - m³/h - l/s - ACR (air change rate)

Ajuste la sonda VPS Veloprobe de impacto (roja +) de modo que mire hacia el flujo de aire, y ajuste la sonda VPS Veloprobe estática (azul -) a aproximadamente 180° respecto del flujo de aire.

Utilice el teclado e introduzca la altura y anchura del conducto o introduzca la anchura de un conducto redondo ajustando la altura a «0». Ajuste el factor de ampliación (mf) a 2,000. Utilice la pantalla y seleccione m³/s, m³/h, l/s o ACR (Air Change Rate), ajustando las cifras decimales.

Realice la lectura en el conducto con un tubo de Pitot y, si el volumen no es igual al que aparece en pantalla, ajuste el factor de ampliación (mf) hasta que ambos coincidan.

Escalado del P-Sensor solamente en m/s.

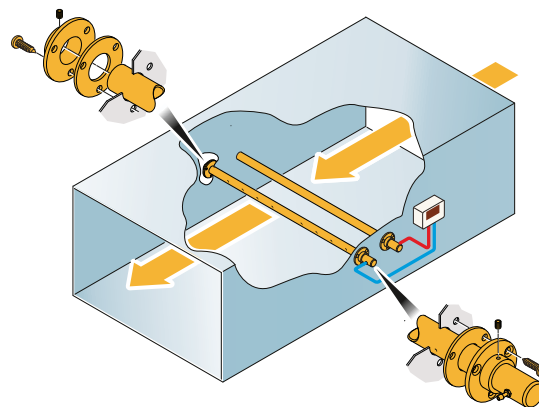
Ajuste la sonda VPS Veloprobe de impacto (roja +) de modo que mire hacia el flujo de aire, y ajuste la sonda VPS Veloprobe estática (azul -) a aproximadamente 180° respecto del flujo de aire.

El escalado de la altura y la anchura del conducto se realiza en el BMS.

Utilice el teclado y ajuste la pantalla a m/s. Ajuste la altura y anchura a 1, y el (mf) a 2,000. Si el rango del sensor es 50 Pa, debería indicar 9,128 m/s.

Realice la lectura en el conducto con un tubo de Pitot y, si la presión dinámica no es igual a la que aparece en pantalla, ajuste el factor de ampliación (mf) hasta que ambas coincidan.

Sondas VPS Veloprobe montadas en un conducto con bridas de soporte



VPS VELOPROBE SELECCIÓN PARA RELIZAR PEDIDOS

CÓMO REALIZAR UN PEDIDO

Llame al departamento de ventas de CMR y proporcione las dimensiones del conducto, como la altura y la anchura o el diámetro, el volumen de aire máximo y mínimo en l/s, m³/s o m³/h y cómo se va a instalar en el conducto.

No obstante, puede configurar el número de pieza usted mismo utilizando la siguiente tabla. La tabla de selección ha sido elaborada para facilitar la realización de pedidos. Cada columna incluye un número de opciones diferentes que se pueden seleccionar para configurar un número de pieza utilizando el tipo de montaje y las dimensiones del conducto.

Configuración del número de pieza de ejemplo.

El código que va después del signo [=] se utiliza para generar el número.

| VPS- | A- | 25- | 0500 |
|--------------|-------------------|------------------|------------------|
| Veloprobe | Tipo de | Diámetro | Anchura o altura |
| N.º de pieza | montaje | de sonda mm | del conducto en |
| | | | mm Longitud L |
| Base = VPS | Tipo = A | Ø = 25 | L = 0200 |
| | Ambas bridas en | | L = 0250 |
| | el exterior del | | L = 0300 |
| | conducto. | | L = 0350 |
| | | | L = 0400 |
| | Tipo = B | | L = 0450 |
| | Ambas bridas en | | L = 0500 |
| | el interior del | | L = 0550 |
| | conducto. | | L = 0600 |
| | | | L = 0650 |
| | | | L = 0700 |
| | Tipo = C | | L = 0750 |
| | Una brida en el | | L = 0800 |
| | exterior y una en | | L = 0850 |
| | el interior del | | L = 0900 |
| | conducto. | | L = 0950 |
| | | | L = 1000 |
| | | | L = 1050 |
| | Tipo = D | | L = 1200 |
| | Solo una brida en | | L = 1250 |
| | el exterior del | | L = 1300 |
| | conducto de entre | 1350..2850 en | |
| | 200 y 450 mm. | intervalos de 50 | |
| | | | L = 2900 |

CÓMO REALIZAR UN PEDIDO

EJEMPLO

Se necesita una Veloprobe de acero inoxidable para montaje en un conducto. La Veloprobe deberá tener 2 bridas montadas en el exterior del conducto. La Veloprobe deberá tener un diámetro de tubo Ø de 25 mm. La dimensión interna «L» del conducto debe ser 1400 mm.

El número de pieza para esta sonda de velocidad es VPS-A-25-1400.

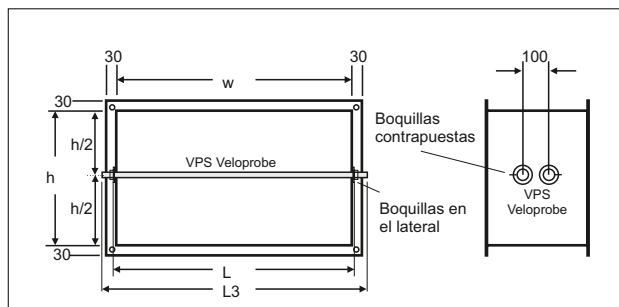
Ahora, intente seleccionar la sonda de velocidad para su instalación.

VPS - X - XX - XXXX

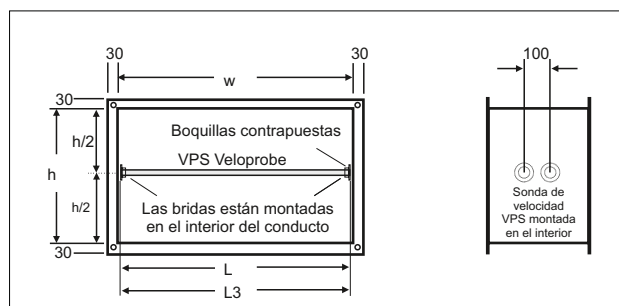
No dude en llamar a CMR en cualquier momento si necesita ayuda.

El número de pieza de ejemplo VPS-A-25-0500, que viene indicado por encima de la tabla de selección, se puede utilizar para intentar configurar un número de pieza que vaya a usar en su próxima aplicación.

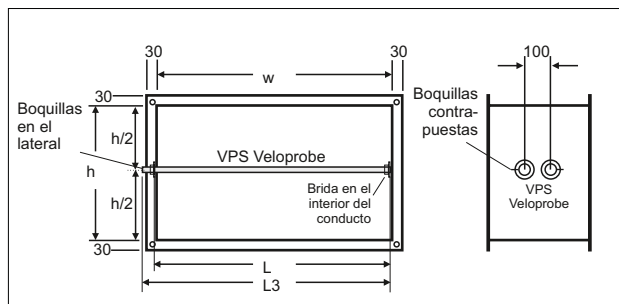
La muestra seleccionada nos indica que se trata de una sonda de velocidad, con un número de pieza de base de VPS, el montaje de las bridas de soporte se realiza según el tipo «A», el diámetro externo del tubo de la sonda de velocidad es de 25 mm y las dimensiones del conducto donde se van a montar las sondas es «L» = 500 mm.



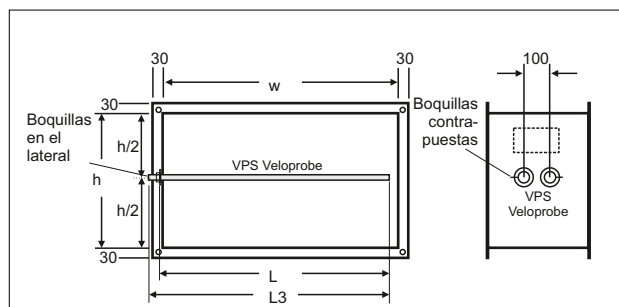
Veloprobe tipo «A» montada con bridas en el exterior del conducto.



Veloprobe tipo «B» montada con bridas en el interior del conducto.



Veloprobe tipo «C» montada con bridas en el interior y en el exterior.



Veloprobe tipo «D» montada solo con una brida en el exterior.