

SECCIÓN 230900 - INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL PARA HVAC

2.8 SENSORES ELECTRÓNICOS

- A. Fabricado, etiquetado o distribuido por Belimo.
- B. Descripción: Resistente a la vibración y la humedad con protección SI; para tubería, ducto, o montaje en aire exterior. La protección SI deberá consistir en una resina epoxi y un recubrimiento por lecho fluidizado que une el elemento sensor de temperatura con el material aislante del cable.
- C. La carcasa de protección debe ser de un color que contraste como NEMA modelo 4X/IP65 y que incluya un sujetacables NEMA 4X/IP65, un adaptador de conducto de 1/2 NPT que admita un acceso sin herramientas.
- D. El fabricante debe proveer una garantía de 5 años para todos los componentes desde su fecha de producción, excepto cuando se indique, y durante los dos primeros años sin condiciones.
- E. Sensores de temperatura del termistor:
1. Precisión: Más o menos **0.3° F (0.2 C)** a **77° F (25°C)**.
 2. Cable: Par único blindado, clasificado plenum para **300° F (150°C)** 22AWG, cobre estañado, cubierta verde, 300V.
 3. Listado UL: cULus conforme a UL60730-1A/-2-9/-2-13, CAN/CSA E60730-1:02/-2-9, CE conforme a 2004/108/CE y 2006/95/CE, NEMA 4X, IP65, carcasa de protección UL modelo 4X.
 4. Elementos de inserción para líquidos: Bolsillo para el alojamiento térmico de acero inoxidable de una sola pieza.
- F. RTDs y transmisores:
1. Precisión: (RTD) +/- **0.5° F (0.3°C)** a **32° F (cero °C)**; (transmisor) +/- 1% del rango de medición seleccionado superior.
 2. Cable: Par único blindado, clasificado plenum para **300° F (150°C)** 22AWG, cobre estañado, cubierta verde, 300V.
 3. El elemento de promediado Pt1000 deberá incorporar un elemento de detección continua de promedio real en toda la longitud del sensor.
 4. Listado UL: cULus conforme a UL60730-1A/-2-9/-2-13, CAN/CSA E60730-1:02/-2-9, CE conforme a 2004/108/CE y 2006/95/CE, NEMA 4X, IP65, carcasa de protección UL modelo 4X.
 5. Elementos de inserción para líquidos: Bolsillo para el alojamiento térmico de acero inoxidable de una sola pieza.
- G. Sensores de humedad del aire: Semiconductor de óxido de metal complementario (CMOSens).
1. Precisión: ±2% entre 10 y 90% de RH en el punto de calibración.
 2. Sensor de ducto: Rango de humedad relativa de 0 to 100% con filtro de malla de alambre de acero inoxidable y brida de montaje de goma ajustable.
 3. Sensor de aire exterior: Rango de humedad relativa de 0 to 100% con carcasa de montaje y placa de montaje desmontable adecuada para funcionar a temperaturas exteriores de **menos 31 a más 160° F [(menos 35 a más 70°C)]**

4. El sensor de ducto/aire exterior deberá tener una salida seleccionable para humedad relativa, entalpía, punto de rocío o humedad del aire absoluta.
5. El sensor de ducto/aire exterior deberá tener integración de temperatura con salidas duales de 0-5/10 V DC o de 4 a 20 mA.
6. Listado UL: cULus conforme a UL60730-1A/-2-9/-2-13, CAN/CSA E60730-1:02/-2-9, CE conforme a 2004/108/CE y 2006/95/CE, NEMA 4X, IP65, carcasa de protección UL modelo 4X.

H. Transmisores/transductores de presión:

1. Transmisor de presión diferencial de aire: Ocho rangos seleccionables en el campo disponibles en una única unidad.
 - a. Rango: **0 a 1 pulgada wc (0 a 250 Pa)**
 - 1) Precisión: +/- **0.004 pulgadas wc (1 Pa)**
 - 2) Salidas: 0 a 5/10 V DC y 4 a 20 mA integradas en una unidad.
 - 3) Calibración "Auto-Cero" real.
 - b. Rango de presión diferencial de aire del ducto: **0 a 10 pulgadas wc (0 a 2500 Pa)**
 - 1) Precisión: **2 pulgadas wc (498 Pa)** o menos: +/- **0.02 pulgadas wc (5 Pa)**
 - 2) Precisión: **2 pulgadas wc (498 Pa)** a **12 pulgadas wc (2500 Pa)**: +/- **0.04 pulgadas wc (10 Pa)**
 - 3) Salidas: 0 a 5/10 V DC y 4 a 20 mA integradas en una unidad.
 - c. Rango de presión diferencial de aire del ducto: **0 a 28 pulgadas wc (0 a 7000 Pa)**
 - 1) Precisión: **8 pulgadas wc (1991 Pa)** o menos: +/- **0.04 pulgadas wc (10 Pa)**
 - 2) Precisión: **9 pulgadas wc (2240 Pa)** a **29 pulgadas wc (7000 Pa)**: +/- **0.1 pulgadas wc (25 Pa)**
 - 3) Salidas: 0 a 5/10 V DC y 4 a 20 mA integradas en una unidad.
 - d. Listado UL: cULus conforme a UL60730-1A/-2-9/-2-13, CAN/CSA E60730-1:02/-2-9, CE conforme a 2004/108/CE y 2006/95/CE, NEMA 4X, IP65, carcasa de protección UL modelo 4X.
2. Los transmisores de presión de aire (0 a 1 pulgada) deberán incorporar calibración "Auto-Cero" real. Deberá consistir en un solenoide interno que iguala la presión y realiza la calibración automáticamente cada 10 minutos.
3. Transductores de presión manométrica de líquidos: NEMA modelo 4/IP65, carcasa de acero inoxidable, construcción de diafragma de acero inoxidable, adecuado para el servicio; salida lineal de 0 a 10 Vdc o de 4 a 20 mA.
 - a. Rango de medición: **0 a 15 psig (0 a 105 kPa)**, presión de funcionamiento unilateral de **30 psig (210 kPa)** y comprobado a **45 psig (310 kPa)**
 - b. Rango de medición: **0 a 50 psig (0 a 345 kPa)**, presión de funcionamiento unilateral **100 psig (689 kPa)** y comprobado a **150 psig (1034 kPa)**
 - c. Rango de medición: **0 a 100 psig (0 a 689 kPa)**, presión de funcionamiento unilateral **200 psig (1378 kPa)** y comprobado a **300 psig (2068 kPa)**
 - d. Rango de medición: **0 a 200 psig (0 a 1378 kPa)**, presión de funcionamiento unilateral **400 psig (2757 kPa)** y comprobado a **600 psig (4136 kPa)**
4. Transductores de presión diferencial de líquidos: NEMA modelo 4/IP65, carcasa de acero inoxidable, construcción de diafragma de cerámica/acero inoxidable, adecuado para el servicio; salida lineal de 0 a 10 Vdc o de 4 a 20 mA.
 - a. Rango de medición **0-15/30 psig (105/210 kPa)**, presión de funcionamiento unilateral **87 psig (590 kPa)** y comprobado a **305 psig (2070 kPa)**
 - b. Rango de medición **0-50-/100 psig (345/690 kPa)**, presión de funcionamiento unilateral **232 psig (1600 kPa)** y comprobado a **305 psig (2070 kPa)**

1.2 CALIDAD DEL AIRE

- A. Fabricado, etiquetado o distribuido por Belimo.
- B. La carcasa de protección debe ser de un color que contraste como NEMA modelo 4X/IP65 y que incluya un sujetacables NEMA 4X/IP65, un adaptador de conducto de 1/2 NPT que admita un acceso sin herramientas.
- C. Transmisor del sensor de dióxido de carbono
 1. Sensor NDIR con filtro de malla de alambre de acero inoxidable con calibración de doble canal para montaje en ductos. La calibración de doble canal deberá incorporar un haz infrarrojo individual con dos sensores que incorporan distintos filtros ópticos. Un filtro medirá la región de longitud de onda absorbida por el CO₂ y el otro filtro medirá la región de longitud de onda no absorbida por el CO₂. La calibración NDIR de doble canal se realizará una vez cada 24 horas. No se aceptará una lógica de calibración ABC que utilice un haz único.
 2. Precisión: 3% de la lectura +/- 50 ppm; adecuada para un rango de temperatura de **32 a 122°F (cero a 50°C)**.
 3. Salidas: Salida de 0 a 5/10 V DC o 4 a 20 mA
- D. Transmisor de compuesto orgánico volátil (VOC):
 1. Semiconductor de óxido de estaño calentado con tecnología de detección autocalibrada; adecuado para un rango de temperatura de **32 a 122°F (cero a 50°C)**, salida de 0 a 5/10 V DC, para el montaje de ductos.
- E. Listado UL: cULus conforme a UL60730-1A/-2-9/-2-13, CAN/CSA E60730-1:02/-2-9, CE conforme a 2004/108/CE y 2006/95/CE, NEMA 4X, IP65, carcasa de protección UL modelo 4X.

SECCIÓN 230923.14 - INSTRUMENTOS DE FLUJO

1.3 SENSORES DE FLUJO DE LÍQUIDO

- A. Requisitos generales para los medidores de flujo de líquido:
 1. Fabricado, etiquetado o distribuido por Belimo.
 2. El fabricante debe asegurarse de que cada instrumento de flujo indicado cumple con los requisitos y características de rendimiento especificados.
 3. El producto debe ser calibrado en húmedo según los estándares de la prueba rastreables certificados por NIST.
- B. Sensor de flujo ultrasónico en línea de **6" (DN 150) y más pequeño**:
 1. **NPS 2 (DN 50) y más pequeño**: Medidor en línea con dos transductores/emisores/espejos acústicos que utilizan tecnología de tiempo de tránsito con glicol y compensación de la temperatura.
 2. **NPS 2-1/2 (DN 65) hasta NPS 6 (DN 150)**: Medidor en línea con cuatro transductores/emisores/espejos acústicos que utilizan tecnología de tiempo de tránsito con glicol y compensación de la temperatura.

3. Rendimiento:
 - a. Medios: Agua helada y agua caliente, hasta 60 por ciento de glicol.
 - b. Rango de velocidad (1/2" a 2"): **0.08 a 9.62 fps (0.02 a 2.93 mps)**.
 - c. Rango de velocidad (2 1/2" a 6"): **0.10 a 9.92 fps (0.03 a 3.02 mps)**
 - d. Flujo volumétrico: 0.07 a 855 GPM (0.004 a 45.0 l/s)
 - e. Precisión: Dentro de +/- 2 por ciento de la escala total a **77°F (25°C)** y agua pura sobre rango de flujo. Para temperatura de rango completo y glicol +/- 6 por ciento.
 - f. Linealidad: Dentro del 1.2 por ciento de la escala total sobre el rango de flujo.
 - g. Repetibilidad: Dentro de +/-0.5 por ciento de la escala completa sobre el rango de flujo.
 - h. Temperatura ambiente: **De menos 22 a más 122°F (de menos 30 a más 50°C)**.
 - i. Temperatura máxima de proceso: **250°F (120°C)**.
 - j. Presión máxima: **360 psig a 100°F (2482 kPa at 38°C)**.
 - k. Caída de presión máx. (de 1/2" a 2"): 2.16 PSI
 - l. Caída de presión máx. (de 2 1/2" a 6"): 3.13 PSI
4. Construcción:
 - a. Estándar de calidad: ISO 9001.
 - b. Carcasa del sensor: Latón forjado, niquelado.
 - c. Conexión de proceso:
 - 1) **NPS 2 (DN 50)** y más pequeña: Entrada hembra NPT, salida macho NPT
 - 2) **NPS 2 1/2 (DN 65)** hasta **6 (DN 150)**: [ANSI 125] [ANSI 250]
 - 3) Sulfuro de polifenileno (PPS) con sello de Viton.
 - 4) Conexión eléctrica: 3 pies, cable del aparato 18 GA.
5. Transmisor:
 - a. Fuente de alimentación: 24 V AC/DC, 0.5W/1VA.
 - b. Señal de salida: 0-10 V DC con resolución de 1.25mV.
 - c. Material de la carcasa de protección: Policarbonato con lengüeta y ranura, con cubierta sellada de neopreno.
 - d. Carcasa de protección NEMA modelo 2.
 - e. Linealidad de menos del dos por ciento.
 - f. Temperatura de funcionamiento: **De menos 4 a más 250° F (de menos 20 a más 120°C)**.