Revisado el 27 de noviembre de 2023

SECCIÓN 230900 - INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL PARA HVAC

* 1. SENSORES ELECTRÓNICOS
     + - 1. Fabricado, etiquetado o distribuido por Belimo.
         2. El fabricante debe proveer una garantía de cinco años para todos los componentes desde su fecha de producción, excepto cuando se indique, y durante los dos primeros años sin condiciones. Los elementos de detección de dióxido de carbono y humedad deberán tener una garantía de calibración de 2 años.
         3. Sensores de ducto de aire, tubería y exteriores

General: conexiones sinterizadas para protección frente a la humedad y las vibraciones, elementos recubiertos de resina epoxi con recubrimiento por lecho fluidizado, elemento sensor de temperatura unido al material aislante del cable.

Elementos:

Sensores de temperatura del termistor:

Precisión: +/- **0,35  F (0,2  C)** con **77 °F (25****°C)** de referencia.

Detector de temperatura resistivo (RTD):

Precisión pasiva: PT 1/3 DIN, clase B, +/- **0,5 °F (0,3 °C)** con **32 °F (0 °C)** de referencia;

Precisión activa: +/- 1% con **70 °F (21 °C)** de referencia y +/- 2,5% del valor superior del rango seleccionado.

Tubería capilar (solo detección de límite bajo): cobre.

Configuraciones:

Inserción integral: sonda de acero inoxidable;

Cable: sonda de acero inoxidable equipada para par único blindado, clasificado plenum para **302 °F** **(150 °C)** 22AWG, cobre estañado, cubierta verde, 300V;

Promediación: elemento de detección continua único para la longitud completa o multinodo.

Salidas:

Pasiva:

Resistencia: termistor o RTD.

Activa:

Corriente: 4-20 mA;

Voltaje: 0-5 o 0-10 VDC.

Hardware:

Proporcionar kits de hardware de montaje con ensamble completo.

Accesorios:

Proporcionar blindaje climático/solar para instalaciones en exterior.

Homologaciones por agencias:

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.

* + - * 1. Sensores de humedad:

General: proporcionar sensores de humedad relativa activos en combinación con elementos de detección de dióxido de carbono activos y/o de temperatura pasivos para instalaciones interiores y/o exteriores;

Elemento: semiconductor de óxido de metal complementario tipo (CMOS).

Precisión: +/- 2% de humedad relativa entre un rango de humedad relativa del 10% al 90%.

Configuraciones:

Montaje en ducto de aire: proporcionar sonda con filtro de malla metálica de acero inoxidable y brida de montaje ajustable.

Montaje en superficie (aire exterior): proporcionar con carcasa de protección adecuada para temperaturas de **menos 31** a **más 160 °F [(menos 35 a más 70 °C)]** y placa de montaje detectable.

Salidas:

Pasiva:

Resistencia: termistor o RTD.

Activa (humedad relativa):

Corriente: 4-20 mA;

Voltaje: 0-5 o 0-10 VDC;

Direccionable: BACnet MS/TP o Modbus RTU.

Homologaciones por agencias:

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.

* + - * 1. Sensores de cuarto

General: proporcionar unidades de detección con elementos de temperatura pasivos o integrales de temperatura, humedad relativa (punto de rocío) y dióxido de carbono activos conforme a lo indicado.

Elementos:

Temperatura:

Sensores de temperatura del termistor:

Precisión: +/-**0,35 °F (0,2  C)** a **77 °F (25 °C)**.

Detector de temperatura resistivo (RTD):

Precisión (pasiva): PT 1/3 DIN, clase B, +/- **0,5 °F (0,3 °C)** con **32 °F (0 °C**) de referencia; precisión (activa): +/- 1% con **70 °F (21 °C**) de referencia.

Factor de acoplamiento a la pared: 35% o superior.

Humedad relativa

Tipo CMOS;

Precisión: +/- 2% de humedad relativa entre el 10% y el 90% del rango de humedad relativa y error de transductor en un rango de temperatura de **32 a 122 °F (0 °C a 50 °C)**.

Dióxido de carbono

Infrarrojo no dispersivo tipo (NDIR);

Precisión: 50 ppm y +/- 3% del valor de CO2 medido y error de transductor;

Calibración: tecnología de doble canal.

Control manual:

Pasivo: proporcionar para todas las unidades;

Activo: proporcionar conforme a lo indicado.

Interfaz:

Proporcionar comunicación de campo cercano (NFC) para todas las unidades activas para la configuración, instalación y/o puesta en marcha de equipamiento.

Salidas:

Pasiva:

Resistencia: termistor o RTD.

Activo (temperatura, humedad relativa, punto de rocío, dióxido de carbono):

Voltaje: 0-5, 0-10 (MP-Bus), o 2-10 VDC;

Carcasas de protección:

Clasificación: NEMA 1/IP30

Color: blanco, RAL 9003.

Orientación: vertical.

Unidad de sensor pasivo:

Cubierta: [**estándar del fabricante**] [**placa mural de acero inoxidable pulido**]

Ajuste del setpoint: **[N/A] [expuesto].**

Unidad de sensor activo:

Cubierta: estándar del fabricante.

##### Detector de condensación

General: detecta la condensación en las superficies de tubería exteriores, la salida del interruptor cambia el estado con el punto de rocío de la superficie de la tubería.

Elemento: dos (2) electrodos interdigitados en un sustrato con núcleo de aluminio

Rango: 10-90% RH

Configuraciones: montaje en superficie

Integral (con resorte)

Remoto: cable de conexión

Salidas:

Relé de un polo dos tiros, corriente de conmutación 1A a 24V (máximo), 5mA a 10V (mínimo)

Indicación LED (local)

Homologaciones por agencias:

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.

* + - * 1. Detector de fugas de líquido

General: detecta la presencia de líquidos imprevistos, la salida del interruptor cambia el estado con los puntos de contacto de la superficie.

Elemento: dos pares (4 en total) de electrodos de acero inoxidable.

Rango: 0-95% RH

Configuraciones: montaje en superficie

Electrodos integrales de acero inoxidable con aisladores de nailon

Remoto: cable de conexión con bloque de terminales con resorte

Salidas:

Relé de un polo dos tiros, corriente de conmutación 1A a 24V (máximo), 5mA a 10V (mínimo)

Indicación LED (local)

Homologaciones por agencias:

CAN/CSA E60730-1:02, RoHS SJ/T11363-2006, NEMA 4, IP65, carcasa de protección UL tipo 4.

* + - * 1. Transmisores y transductores de switchs de presión:

Presión diferencial del aire Switches:

General: tipo diafragma electromecánico, apto para aire y gases no combustibles con humedad relativa de 0-95% sin condensación, **5 a 140 °F (-15 a 60 °C)** rangos de temperatura ambiente y del fluido de funcionamiento.

Proporcionar el equipamiento especificado a continuación:

**0,08 a 1,2 pulgadas c.a.** **(20 a 300 Pa)**: precisión: +/- 5%; precisión: +/- **0,02 pulgadas c.a.** **(5 Pa)**; diferencial mínimo: **0,04 pulgadas c.a.** **(10 Pa)**

**0,2 a 2 pulgadas c.a.** (**50 a 500 Pa**): precisión: +/- 2,5%; precisión: +/- **0,02 pulgadas c.a.** **(5 Pa);** diferencial mínimo: **0,08 pulgadas c.a. (20 Pa).**

**0,8 a 4 pulgadas c.a.** **(0,2 a 1 MPa)**:precisión: +/- 1%; precisión: +/- **0,02 pulgadas c.a.** **(5 Pa);** diferencial mínimo: **0,4 pulgadas c.a. (100 Pa).**

**2,0 a 10 pulgadas c.a.** **(0,5 a 2,5 MPa):** precisión: +/- 1%; precisión: +/- **0,02 pulgadas c.a.** (5 Pa); diferencial mínimo: 0,6 pulgadas c.a. (150 pa)

Configuraciones:

Montado en ducto de aire, setpoint ajustable en campo, reinicio automático

Salida:

Clasificación del interruptor: 1A a 250VAC

Hardware

Proporcionar dos (2) sondas de presión y tubería de conexión.

Homologación por agencias: UL508, UL clase 2 potencia, NEMA 13 (carcasa de protección).

Transductor/transmisor de presión diferencial del aire

General: tipo estado sólido (piezoeléctrico), apto para aire y gases no combustibles con humedad relativa del 0-95% sin condensación, **15 a 120 ℉** **(-10 a 50 ℃)** rangos de temperatura ambiente y del fluido de funcionamiento.

Rango y precisión:

Rango**: 0 a 2 pulgadas c.a. (0 a 489 Pa):** Precisión: **+/- 0,02 pulgadas c.a. (5 Pa)**;

Rango**: 2 a 28 pulgadas c.a. (0,5 a 7 MPa):** Precisión: **+/- 0,04 pulgadas c.a. (10 Pa)**.

Configuraciones (provisto con ocho (8) rangos de presión seleccionables en campo):

Montado en ducto de aire;

Montado en superficie.

Salidas:

Transductor: 0-5, 0-10 VDC;

Transmisor: 4-20 mA;

Direccionable: Modbus RTU, BACnet MS/TP.

Hardware:

Proporcionar dos (2) sondas de presión y tubería de conexión.

Accesorios:

Provisto con pantalla LCD;

Proporcionar con calibración de cero automático (**0 a 10 pulgadas c.a.** **(0 a 2,5 kPa)** solo).

Homologaciones por agencias:

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.

Transductor/transmisor de unidad de medición de presión de líquidos

General: tipo electromecánico (calibración de presión en membrana de acero), apto para soluciones acuosas de propilenglicol, **-40 a 220 ℉** **(-40 a 105 ℃**) ambiente, **-40 a 225 ℉** (**-40 a 107℃)** rangos de temperatura del fluido.

Rangos y presiones máximas:

**0 a 15 psig** **(0 a 103 kPa)**; **30 psig** **(207 kPa)** sobrepresión máxima, **45 psig** **(310 kPa)** presión de estallido;

**0 a 50 psig** **(0 a 345 kPa)**; **100 psig** **(689 kPa)** sobrepresión máxima, **150 psig** **(1,3 MPa)** presión de estallido;

**0 a 100 psig** **(0 a 689 kPa)**; **200 psig** **(1,4 MPa)** sobrepresión máxima, **300 psig** **(2,1 MPa)** presión de estallido;

**0 a 200 psig** **(0 a 1,4 MPa)**; **400 psig** **(2,8 MPa)** sobrepresión máxima, **600 psig** **(4,1 MPa)** presión de estallido.

**0 a 580 psig (0 a 4,0 MPa)**; **1160 psig (8,0 MPa)** sobrepresión máxima, **1740 psig** **(12,0 MPa)** presión de estallido.

Precisión: +/- 0,5% de la escala completa a **77 ℉** **(25 ℃)**, +/- 2% de la escala completa a **-40 ℉ (-40 ℃)** y **221 ℉ (105 ℃)**.

Configuración: conexión de tubería NPT ¼".

Salidas:

Transductor: 0-10 VDC;

Transmisor: 4-20 mA.

Hardware: proveer con casquillo adaptador NPT de ¼" a ½".

Homologaciones por agencias:

Con homologación 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.

Transductor/transmisor de presión diferencial de líquido

General: tipo electromecánico (calibrador de presión en membrana de acero), apto para soluciones acuosas de propilenglicol, **15 a 175 ℉** **(-10 a 80 ℃)** rango de temperatura del fluido de funcionamiento, **15 a 120 ℉** **(-10 a 50 ℃)** rango de temperatura ambiente del 10 al 95% de humedad relativa, sin condensación.

Rangos y presiones máximas:

**0 a 15 psid** **(0 a 103 kPa)**; **85 psid** **(586 kPa)** sobrepresión máxima, **300 psid** **(2,1 MPa)** presión de estallido;

**0 a 30 psid** **(0 a 207 kPa)**; **85 psid** **(586 kPa)** sobrepresión máxima, **300 psig** **(2,1 MPa)** presión de estallido;

**0 a 50 psid** **(0 a 345 kPa)**; **230 psid** **(1,6 MPa)** sobrepresión máxima, **300 psig** **(2,1 MPa)** presión de estallido;

**0 a 100 psid** **(0 a 689 kPa)**; **230 psid** **(1,6 MPa)** sobrepresión máxima, **300 psid** **(2,1 MPa)** presión de estallido.

Precisión: +/- 1% del rango de medición de **23 a 167 ℉** **(-5 a 75 ℃)**.

Configuración: conexión de tubería NPT ¼".

Salidas:

Transductor: 0-10 VDC;

Transmisor: 4-20 mA.

Homologaciones por agencias:

Con homologación 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.

**FIN DE LA SUBSECCIÓN DE ESPECIFICACIONES**

* + - 1. CALIDAD DEL AIRE
         1. Fabricado, etiquetado o distribuido por Belimo.
         2. Transductor/transmisor del sensor de dióxido de carbono

Elemento: infrarrojo no dispersivo tipo (NDIR);

Precisión: +/- 50 ppm más 3% de la lectura sobre un rango de temperatura de **32 a 122 °F (0 a 50 °C)**.

Calibración: automática

Configuración: sonda montada en ducto de aire

Salidas:

Transductor: 0 a 5 VDC o 0-10 VDC

Transmisor: 4 a 20 mA

* + - * 1. Transductor de compuestos orgánicos volátiles (VOC)

Elemento: tecnología de semiconductor SnO2 (de óxido de estaño) calentado; apto en un rango de temperatura de **32 a 122 °F (0 a 50 °C).**

Calibración: automática

Configuración: sonda montada en ducto de aire

Salida

Transductor: 0 a 5 VDC o 0-10 VDC

Transmisor: 4 a 20 mA

* + - * 1. Homologaciones por agencias:

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.

**FIN DE LA SUBSECCIÓN DE ESPECIFICACIONES**

SECCIÓN 230923.14 - INSTRUMENTOS DE FLUJO

* 1. SENSORES DE FLUJO DE LÍQUIDO
     + - 1. Requisitos generales para sensores de flujo de líquido:

Fabricación, etiquetado o distribución realizada por Belimo.

El fabricante debe asegurarse de que cada sensor de flujo indicado cumple con los requisitos y características de rendimiento especificados.

El producto debe ser calibrado en húmedo con instrumentos rastreables por NIST y procedimientos de prueba NIST.

* + - * 1. Sensor de flujo ultrasónico en línea de **NPS 6 (DN 150)** y más pequeño:

Elemento:

Tipo: tecnología de medición del flujo de tiempo de vuelo con compensación de la concentración de glicol y la temperatura del fluido.

Materiales: cuerpo de latón forjado niquelado.

Medios: agua fría o de calefacción, soluciones acuosas de propilenglicol a un máximo del 60%.

Conexión de tubería:

**NPS 2** **(DN 50)** y más pequeñas:

Entrada: hembra NPT

Salida: macho NPT

**NPS 2-1/2 hasta NPS 6** **(DN 65 hasta DN 150)**

Entrada y salida: [**ANSI clase 125] [ANSI clase 250]**

Rangos.

Velocidad:

**NPS ½ a NPS 2** **(DN 15 a DN 50)**: **0,08 a 9,62 fps (0,02 a 2,93 mps)**;

**NPS 2-1/2 a NPS 6** **(DN 65 a DN 150)**: **0,10 a 9,92 fps** **(0,03 a 3,02 mps)**.

Tasa de flujo volumétrico:

**0,07 a 855 gpm** **(0,004 a 45,0 lps)**

Temperatura ambiente: **-22 a 122 °F (-30 a 50 °C)**.

Temperatura del fluido máxima: **250 °F (120 °C).**

Presión máxima del cuerpo: **360 psig a 100 °F (2,5 MPa a 38 °C)**

Rendimiento:

Precisión:

Agua: +/- 2% de la escala completa con **77 °F (25 °C)** de referencia.

Solución acuosa de propilenglicol (máximo 60%): +/- 6%.

Precisión: +/- 0,5% de la escala completa.

Linealidad: +/- 1,2% de la escala completa.

Caída de presión máxima:

**NPS ½ a NPS 2** **(DN 15 a DN 50)**: **2,16 psid (15 kPa)**

**NPS 2-1/2 a NPS 6** **(DN 65 a DN 150)**: **3,13 psid (22 kPa)**

Transductor:

Conexión principal:

Voltaje: 24 VAC/DC

Disipación: 0,5W

Potencia aparente: 1 VA.

Salida:

0-10 VDC, resolución 1,25 mV

Linealidad: +/- 2%

Carcasa de protección:

Material: policarbonato con cubierta sellada de neopreno.

Clasificación: NEMA tipo 2

Rango de temperatura de funcionamiento: **-4 a +250 °F (-20 a +120  C)**

Conexión eléctrica: **3 ft**. **(1 m)** cable para dispositivos 18 GA

**FIN DE LA SUBSECCIÓN DE ESPECIFICACIONES**