

Analizador de humedad de proceso Promet EExd Manual del usuario



Rellene el/los formulario/s siguiente/s para cada instrumento que haya comprado.

Utilice esta información cuando se ponga en contacto con Michell Instruments por motivos de reparación.

Nombre de producto	
Código	
Número de serie	
Fecha factura	
Lugar de instalación	
Número de etiqueta	

Nombre de producto	
Código	
Número de serie	
Fecha factura	
Lugar de instalación	
Número de etiqueta	

Nombre de producto	
Código	
Número de serie	
Fecha factura	
Lugar de instalación	
Número de etiqueta	



Promet EExd

Para conocer los datos de contacto de Michell Instruments,
vaya a www.michell.com

© 2021 Michell Instruments

Este documento es propiedad de Michell Instruments Ltd y no podrá ser copiado, reproducido ni comunicado de manera alguna a terceros, y ser guardado en un sistema de procesamiento de datos sin la autorización expresa escrita de Michell Instruments Ltd.

Índice

Seguridad	vii
Seguridad eléctrica.....	vii
Seguridad de presión.....	vii
Materiales tóxicos	vii
Reparación y mantenimiento.....	vii
Calibración (validación de fábrica)	vii
Conformidad de seguridad	vii
Abreviaturas	viii
Advertencias	viii
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 General.....	1
1.2 Ruta de gas de muestra.....	1
1.3 Visión general de funcionamiento	2
1.4 Pantalla e interfaz del usuario.....	2
1.5 Tecnología de sensor avanzada.....	2
1.6 Unidades de medición.....	3
1.7 Eliminación de los efectos térmicos.....	3
1.8 Mantenimiento de calibración	4
1.9 Sistema de muestras del Promet EExd	4
2 INSTALACIÓN.....	5
2.1 Seguridad eléctrica	5
2.1.1 Clasificación del equipo e información de instalación.....	5
2.2 Seguridad de zona peligrosa.....	8
2.3 Seguridad de presión.....	9
2.4 Alzado y manipulación	9
2.5 Sistema del analizador	10
2.5.1 Tuberías	11
2.5.2 Conexión eléctrica	13
2.5.3 Comunicación analógica y digital	14
2.5.4 Alarmas de proceso y de estado del analizador.....	14
2.6 Procedimiento de purga en el arranque del Promet EExd	15
2.7 Caudal de gas de muestra.....	16
2.8 Alarmas de caudal de muestra (opcional)	16
3 FUNCIONAMIENTO	17
3.1 Funcionamiento del sistema	17
3.2 Interfaz usuario.....	17
3.2.1 Controles de interfaz	17
3.2.2 Botones de flechas.....	18
3.2.3 Botón SELECT (seleccionar)	18
3.2.4 Botón MENU/MAIN (menú/principal).....	18
3.3 Estructura de menús.....	19
3.4 Pantalla MAIN MENU (menú principal).....	20
3.5 Pantalla STATUS (estado).....	20
3.6 Pantalla LOGGING MENU (menú registro).....	21
3.6.1 Pantalla VIEW LOGGED DATA (ver datos registrados)	21
3.6.2 Pantalla VIEW STATISTICS (ver estadísticas).....	22
3.6.3 Pantalla VIEW SYSTEM FAULTS (ver errores del sistema)	23
3.7 Pantalla VIEW/ADJ VARIABLES (ver/variables ajuste).....	23
3.7.1 Contraseña	23
3.7.2 Pantalla VARIABLES	24
3.7.3 Pantalla VARIABLES en configuración de un canal	24

3.7.4	Pantalla VARIABLES en configuración de dos canales.....	25
3.8	Pantalla SENSOR INFO (información sensor)	26
3.9	Pantalla CONTACT INFO (información de contacto)	27
4	MANTENIMIENTO	28
4.1	Cubierta de la caja e interfaz de usuario.....	28
4.2	Sustitución del conjunto del sensor de humedad.....	29
4.3	Sustitución del interruptor de caudal (si hay).....	31
4.4	Resolución de problemas	32
4.4.1	Mensajes de error	32
4.4.2	Códigos de error registrados	33
4.4.3	Relé de alarma de estado del analizador	34

Imágenes

Imagen 1	Sistema de muestras del Promet EExd	4
Imagen 2	Conector de fuente de alimentación.....	5
Imagen 3	Conjunto de conexión a tierra, con tuerca y arandela	6
Imagen 4	Diagrama de montaje del Promet EExd	10
Imagen 5	Conexiones de tuberías.....	11
Imagen 6	Diagrama de cableado de conexión.....	13
Imagen 7	Requisitos mínimos para purga de arranque	16
Imagen 8	Pantalla MAIN en modos canal único (arriba) y doble canal	17
Imagen 9	Interfaz de usuario	17
Imagen 10	Botones de flechas	18
Imagen 11	'Botón SELECT	18
Imagen 12	'Botón MENU/MAIN	18
Imagen 13	Estructura de menús.....	19
Imagen 14	Pantalla MAIN MENU	20
Imagen 15	Pantalla STATUS.....	20
Imagen 16	Pantalla LOGGED DATA	21
Imagen 17	Pantalla STATISTICS.....	22
Imagen 18	Pantalla LOGGED ERROR (errores registrados).....	23
Imagen 19	Pantalla PASSWORD	23
Imagen 20	Pantalla VARIABLES.....	24
Imagen 21	Pantalla SENSOR INFO (información sensor)	26
Imagen 22	Pantalla CONTACT INFO.....	27
Imagen 23	Conexión de cable plano	29
Imagen 24	Sustitución del conjunto del sensor de humedad.....	30
Imagen 25	Línea de mensaje de error	32
Imagen 26	Códigos de error registrados	33
Imagen 27	Diseño de montaje	38
Imagen 28	Conexiones de tuberías.....	39
Imagen 29	Diagrama cableado sistema.....	40
Imagen 30	Datos de corrección de calibración.....	50
Imagen 31	Diagrama de estado de leer registros de retención.....	62
Imagen 32	Diagrama de estado de escribir a un solo registro	64

Anexos

Anexo A	Especificaciones técnicas.....	36
	A.1 Diseño de montaje.....	38
	A.2 Conexiones de tuberías	39
	A.3 Diseño cableado del sistema.....	40
Anexo B	Definiciones de variables.....	42
Anexo C	Software.....	47
	C.1 Requisitos del sistema.....	47
Anexo D	Comunicación Modbus RTU	49
	D.1 Introducción.....	49
	D.2 Acerca de Modbus RTU	49
	D.3 Capa física	49
	D.4 Resistencia terminal.....	50
	D.5 Mapa de registros.....	50
Anexo E	Información Modbus RTU.....	55
	E.1 Ajustes de mensaje	55
	E.2 Funciones implementadas	56
	E.3 Excepciones	60
Anexo F	Formatos de número de registro.....	62
Anexo G	Certificado de zona peligrosa.....	68
	G.1 Normas del producto	68
	G.2 Certificados del producto.....	68
	G.3 Certificados/aprobaciones internacionales.....	68
	G.4 Condiciones especiales de uso	69
	G.5 Mantenimiento e instalación	69
Anexo H	Declaración de conformidad con la directiva de equipos a presión	71
Anexo I	Calidad, información de reciclaje y garantía	73
Anexo J	Documento de devolución y declaración de descontaminación	75

Seguridad

Este manual contiene toda la información necesaria para instalar, manejar y mantener el Promet EExd. Antes de la instalación y uso de este instrumento, lea y asegúrese de comprender este manual. La instalación y manejo de este producto sólo podrá realizarlo personal competente. Este producto se manejará según lo estipulado en este manual y en los certificados de seguridad correspondientes. Una instalación incorrecta y un uso de este producto para propósitos distintos a los previstos anularán todas las garantías.

Este producto ha sido diseñado para ser usado en una zona peligrosa y cuenta con los certificados ATEX, IECEx y UKCA. Antes de la instalación y uso de este producto, examine atentamente los certificados correspondientes.



En las siguientes secciones, este símbolo de advertencia de peligro se utiliza para indicar zonas donde se deben realizar operaciones potencialmente peligrosas y en las que se debe prestar especial atención a la seguridad personal.

Seguridad eléctrica

El instrumento ha sido diseñado para ser totalmente seguro si se utiliza con las opciones y accesorios suministrados por el fabricante para ser usados con el instrumento. Los límites de tensión de entrada son 90 y 260 VCA, 47/63 Hz.

Seguridad de presión

NO permita que se apliquen directamente al instrumento valores superiores a los de presión segura de funcionamiento. Consulte las especificaciones técnicas en el anexo A.

Materiales tóxicos

En la fabricación de este instrumento se ha minimizado el uso de materiales peligrosos. Durante el funcionamiento normal, el usuario no entrará en contacto con una sustancia peligrosa que pueda haber sido utilizada en la fabricación del instrumento. Sin embargo, se debe tener cuidado durante las tareas de mantenimiento y eliminación de ciertas piezas.

Reparación y mantenimiento

Las tareas de mantenimiento del instrumento sólo las podrá realizar el fabricante o un agente de reparación acreditado. Para más información de contacto de las oficinas de Michell Instruments en todo el mundo, visite www.michell.com.

Calibración (validación de fábrica)

Antes del envío, el analizador se somete a una estricta calibración de fábrica según los estándares rastreables a nivel internacional, NPL (GB) y NIST (EE. UU.). Gracias a la estabilidad inherente del instrumento, en condiciones normales sólo es necesario llevar a cabo una calibración periódica.

Michell Instruments recomienda realizar la calibración del sensor cada 12 meses para garantizar un óptimo funcionamiento. Michell Instruments ofrece un servicio de recambio y calibración por el que se entrega un sensor reacondicionado y con un nuevo certificado; el elemento original se devuelve a Michell para completar el recambio.

NOTA: Este intervalo tal vez deba reducirse si el sensor funciona dentro de un medio de muestra agresivo o corrosivo (como gas natural amargo). En tal caso, el intervalo entre calibraciones se debería acortar a 6 meses (o incluso menos en casos extremos) con el fin de mantener un funcionamiento satisfactorio del analizador.

Conformidad de seguridad

Este producto cumple con los requisitos esenciales de protección de las directivas europeas pertinentes. En las especificaciones del producto encontrará más información de las normas aplicadas.

Abreviaturas

En este manual se usan las siguientes abreviaturas:

A	Amperio
AC	Corriente alterna
barg	Presión en bar (manómetro)
°C	Grados Celsius
°F	Grados Fahrenheit
CC	Corriente directa
Pr	Punto de rocío
UE	Unión Europea
lb	Libra
lb/MMscf	Libras por millones de pies cúbicos estándar
lbf-ft	Libra fuerza por pie
kg	Kilogramo
mA	Miliamperios
máx	Máximo
min	Minuto/s
mg/m ³	Miligramos por metro cúbico
mm	Milímetros
mV	Milivoltio/s
N/C	Normalmente cerrado
N/A	Normalmente abierto
NI/min	Litros normales por minuto
ppm _v	Partes por millón por volumen
psig	Presión en libra-fuerza por pulgada cuadrada (manómetro)
HR	Humedad relativa
scfh	Pies cúbicos estándar por hora
temp	Temperatura
V	Voltios

Advertencias

Las siguientes advertencias generales se aplican a este instrumento. Se repiten en el texto en los lugares correspondientes.



En las siguientes secciones, este símbolo de advertencia de peligro se utiliza para indicar zonas donde se deben realizar operaciones potencialmente peligrosas.



En la siguientes secciones, este símbolo se utiliza para indicar zonas de posible riesgo de descarga eléctrica.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 General

El Promet EExd ha sido diseñado para la medición continua y automática del contenido de humedad en el gas natural procesado, utilizando el sensor de humedad cerámico de óxido metálico de Michell. Es el resultado de más de 30 años de experiencia en el suministro de analizadores para la industria del petróleo y gas en todo el mundo.

El analizador consiste en una celda sensora de medición de humedad de uno o dos canales, electrónica de control y una interfaz de visualización alojada en la caja del Exd. El analizador tiene el certificado ATEX, IECEx y UKCA y también se ha aprobado su uso en América del Norte de conformidad con los requisitos aplicables para EE. UU. y Canadá. Estos certificados internacionales adicionales figuran en la sección Certificación de este manual. Los certificados se encuentran disponibles en la página web de Michell Instruments. Para identificar las homologaciones, consulte la etiqueta situada a la derecha del analizador. También se puede suministrar un panel de manejo de muestras, diseñado para ser colocado cerca del punto de muestra del proceso con el fin de preparar la muestra antes de su entrada en el Promet EExd.

El instrumento ofrece varias opciones de pantalla seleccionables por el usuario y basadas en un rango de medición de punto de rocío calibrado de -100 a +20°C (-148 a +68 °F), rastreables a los estándares metrológicos de humedad de NPL (GB) y NIST (EE. UU.). Además, el instrumento ofrece indicación sólo en los rangos de +20 a +30°CPr (+68 a +86°FPr) y -100 a -120°CPr (-148 a -184°F), equivalente a una capacidad de medición de humedad de <1ppbV a >30,000 ppmV.

Los requisitos de funcionamiento son un suministro eléctrico de 90-260 V CA, 47/63 Hz de 180 W y comunicación de campo Modbus RTU o 4-20 mA. Consulte el diagrama de cableado del sistema en el anexo A.

1.2 Ruta de gas de muestra

El sistema del analizador Promet EExd se debe alimentar con gas a la presión adecuada, a través del panel de manejo del gas de muestra con la presión, filtrado y control de caudal adecuados. Los puertos de entrada y salida del gas de muestra lo dirigen por los supresores de llamas que, junto con el armario del Exd, ofrecen protección contra explosiones. En el instrumento se pueden acomodar 1 o 2 canales de medición independientes.

Los componentes de medición del sistema se alojan dentro del armario de aluminio fundido de clasificación Exd. La caja tiene una cubierta atornillada que incorpora una ventana sellada. Tiene un revestimiento de poliéster negro y ofrece una protección ambiental según IP66/NEMA 4. Cuenta además con un respiradero bajo la forma de un supresor de llamas adicional. Es importante no realizar ninguna conexión de tubería a este respiradero ni taparlo de modo alguno.

Todas las partes metálicas que entran en contacto con el gas de muestra están fabricadas en acero inoxidable AISI 316L con piezas blandas de Viton que cumplen con la norma NACE MR-01-75 (última edición). Las conexiones de tubería son por férula doble de compresión. Todas las conexiones eléctricas y de gas se realizan en la base del armario. Consulte el diagrama de montaje en el anexo A.

Los componentes de caudal del canal 1 incluyen:

- **Interruptor de caudal 1 (opcional) (FS1):** Indica que hay flujo por todo el caudal de medición de humedad
- **Transductor de presión 1 (PT1):** Mide la presión del gas de muestra en la celda de medición de humedad

Los componentes de caudal del canal 2 incluyen:

- **Interruptor de caudal 2 (opcional) (FS2):** Indica que hay flujo por todo el caudal de medición de humedad
- **Transductor de presión 2 (PT2):** Mide la presión del gas de muestra en la celda de medición de humedad

1.3 Visión general de funcionamiento

El sistema mide de forma continua el punto de rocío/humedad y la presión en un caudal de gas ininterrumpido. El interruptor del caudal, si lo hay, avisará al sistema si el caudal de gas cae por debajo de los valores recomendados.

Los valores de humedad y presión de cada canal se registran en intervalos definidos por el usuario. Se puede acceder a estos registros a través de la interfaz de usuario o la comunicación de serie. Hay dos salidas 4-20 mA para cada canal para poder leer de forma remota y en tiempo real los valores de punto de rocío/humedad y presión.

1.4 Pantalla e interfaz del usuario

A la unidad de pantalla interfaz de usuario del Promet EExd se accede a través de la ventanilla redonda de la caja. Se puede manejar a través de un sistema exclusivo que permite un control total por el vidrio de la tapa de la caja. La tapa se puede quitar por completo para acceder fácilmente a la caja durante la instalación y la configuración inicial del instrumento. Durante el funcionamiento normal del instrumento, la tapa debe estar totalmente colocada.

1.5 Tecnología de sensor avanzada

El Promet EExd usa el sensor de humedad cerámico de óxido metálico de Michell, una tecnología de sensores de impedancia avanzados, con más de 1000 instalaciones en plantas petroquímicas y de gas natural por todo el mundo. La tecnología de semiconductores a capa delgada y gruesa con cerámica metalizada produce un sensor extremadamente duradero, con una sensibilidad de medición de hasta 10 ppb_v en contenido de humedad y que puede trabajar en condiciones de alta presión hasta los 138MPa (2000 barg).

A diferencia de las antiguas tecnologías basadas en óxido de aluminio, la inmunidad intrínseca del sensor de humedad cerámico de óxido metálico a los choques de presión elimina el riesgo de fallo durante el arranque o apagado. Además, la naturaleza inerte del sensor lo hace resistente a los ataques químicos, incluidos los gases extremadamente amargos con altas concentraciones de H₂S. El sensor de humedad cerámico de óxido metálico reacciona proporcionalmente a la presión parcial del vapor ácuo del gas analizado, que se relaciona directamente con la temperatura de punto de rocío.

1.6 Unidades de medición

Promet EExd ofrece una total flexibilidad para seleccionar la unidad higrométrica de preferencia. La medición integral de presión permite conversiones de unidades de punto de rocío a contenido de humedad o punto de rocío a punto de rocío en diferentes condiciones de presión.

Las unidades disponibles de punto de rocío/contenido de humedad son:

Temperatura de punto de rocío

- °C o °F punto de rocío
- °C o °F punto de rocío calculada para un nivel de presión determinado introducido por el usuario, tanto para gas natural como ideal.

Contenido de humedad (partes por millón)

- ppm_v para gas ideal (**Ppm(v) IG**)
- ppm_v para gas natural (**Ppm(v) NG**)

Contenido de humedad (libras por millón de pies cúbicos estándar en gas natural)

- lb/MMscf para gas natural (**LBMMSCF**)

Miligramos por metro cúbico normal

- mg/m³ gas natural (**mgm-3**)

El firmware del Promet EExd incorpora datos de conversión para gases ideales y gas natural. Para gas natural, las conversiones se realizan utilizando el conocido IGT Research Bulletin n.º 8 o el más reciente ISO 18453, según prefiera el cliente.

1.7 Eliminación de los efectos térmicos

Para garantizar unas óptimas condiciones de análisis siempre, la unidad principal del Promet EExd tiene de temperatura controlada (internamente) a un nivel estable. El nivel de temperatura de control se selecciona según las condiciones ambientales en el punto de instalación, configurándose a la temperatura máxima normal. Este control continuo dentro de analizador reduce en gran manera los efectos de las variaciones térmicas durante el día (día-noche). Dichos cambios podrían introducir efectos transitorios de absorción y desorción en la muestra y dar resultados erróneos.

Además, Promet EExd cuenta con un avanzado algoritmo de compensación térmica que mantiene automáticamente la mejor precisión posible de medición en caso de fallo del calentador o si se supera el nivel de temperatura establecido.

1.8 Mantenimiento de calibración

El mantenimiento de calibración es esencial para el rendimiento de los analizadores. Para garantizar que todos los clientes en el mundo pueden mantener el rendimiento de su Promet EExd, el exclusivo Servicio de recambio y recalibración de Michell ofrece la sustitución de sensores de humedad cerámicos de óxido metálico recién calibrados, según los estándares de NPL y NIST. Al estar los datos de calibración de cada sensor Promet EExd programados en memorias no volátiles, al montar un nuevo sensor de sustitución la calibración se renueva y el instrumento vuelve a funcionar como si fuera nuevo con un tiempo de parada de tan sólo unos minutos mientras se realiza el cambio. El usuario no debe realizar ninguna programación ni introducción de datos para completar el proceso. El proceso de recambio está disponible a nivel mundial con un plazo de entrega normalmente inferior a dos semanas y a un precio igual o inferior que el servicio tradicional de calibración con devolución al fabricante.

El intervalo recomendado de mantenimiento de la calibración es de 12 meses para gases amargos y de 6 meses para gases dulces.

Michell es consciente de que algunos clientes prefieren realizar sus propios ajustes de calibración utilizando un generador de punto de rocío portátil (ATSM D5454) o con un higrómetro de referencia calibrado o cilindros de humedad en gas calibrados. Promet EExd cubre estas necesidades con su firmware, que ofrece un sencillo acceso a la tabla de caracterización de calibración para poder realizar ajustes en un solo punto (p. ej., usando un cilindro certificado de humedad en gas) o varios puntos (utilizando un generador de campo) en todo el rango de mediciones.

1.9 Sistema de muestras del Promet EExd

(Opcional; consulte el manual específico si ha adquirido este elemento)



Imagen 1 Sistema de muestras del Promet EExd

Un buen acondicionamiento y manejo de la muestra es especialmente importante en la medición de humedad. Como el sensor de humedad se debe exponer directamente al flujo de líquido de proceso para detectar la humedad disuelta presente, hay factores, como evitar la contaminación por partículas, que son vitales. Nuestros 30 años de experiencia en analizadores de humedad en línea nos han permitido diseñar un sistema de muestras óptimo para el Promet EExd.

Póngase en contacto con Michell Instruments para obtener más información: www.michell.com.

2 INSTALACIÓN

2.1 Seguridad eléctrica



ADVERTENCIA:
Durante la instalación de este producto, asegúrese de cumplir todas las normativas de seguridad eléctrica nacionales y locales vigentes.

ADVERTENCIA:
Aísle el suministro eléctrico antes de la instalación.

ADVERTENCIA:
Asegúrese siempre de que la corriente está cortada antes de acceder al producto para otro fin que no sea el funcionamiento normal o antes de desconectar los cables.

2.1.1 Clasificación del equipo e información de instalación

Las siguientes declaraciones obligatorias se refieren sólo al analizador Promet EExd (no incluye el sistema de muestreo).

El equipo deberá contar con una tensión de 90-260V CA, 47/63Hz. Potencia nominal máxima de 180 W.

La potencia está conectada por PL1 en el conector de la fuente de alimentación PCB.



Imagen 2 Conector de fuente de alimentación

Todos los conectores de entrada y salida son de 2 partes para montaje en PCB, de 300 V 10 A.

La mitad de terminal atornillado y separable de cada conector está diseñado para aceptar conductores de hilos o sólidos de 0,5-2,5 mm² [24-12 AWG].

Cualquier cable de alimentación debería ser de 3 núcleos con funda, con un aislamiento mínimo de 0,5mm y de 300V. Los cables deberían tener conductores bajo tensión (L), neutro (N) y de tierra (E). Asegúrese de utilizar los cables y prensacables de la clasificación correcta para garantizar la seguridad eléctrica. Conecte cada uno de los conductores L (bajo tensión), N (neutro) y E (tierra) a los terminales con la misma marca en el colector de entrada de alimentación que se muestra en la anterior figura 3. Asegúrese de que el suministro eléctrico cubre los requisitos de consumo eléctrico.

Cualquier terminal de alimentación y tensión se debe separar correctamente de los requisitos I/O de este producto.

Antes de conectar la alimentación, realice una prueba de continuidad para garantizar que el cable de alimentación y el producto están correctamente conectados a tierra.

El terminal protector de toma a tierra está montado internamente y no se deberá desconectar nunca del cable de tierra. La caja del producto cuenta con una conexión a tierra externa en la parte inferior derecha. En el momento de la instalación, conecte esta conexión a tierra con una conexión mínima de 4 mm². Conexión M6 y 2 tuercas y arandelas M6, todo niquelado.



Imagen 3 *Conjunto de conexión a tierra, con tuerca y arandela*

Fusible: Puede conseguir un fusible de recambio contactando con el servicio de asistencia técnica de Michell Instruments. Clasificación de fusible: 5 x 20mm 2,5 A control sobretensión según IEC 60127-2.

Este producto ha sido diseñado para ser seguro al menos en las siguientes condiciones: en un rango térmico de entre -40 y +60°C (-40 a +148°F), con una HR máxima de 80 % para temperaturas de hasta +31°C (+88°F), disminución lineal hasta 50 % HR a +50°C (+122°F). Tensión de entrada de ± 10 % y sobretensión transitoria de hasta categoría II. Grado de contaminación 2. Altitudes de hasta 2000 m. El montaje en el exterior está permitido si se utilizan prensacables con una clasificación equivalente a NEMA 4/IP66. **Consulte en el anexo A, Especificaciones técnicas, todos los parámetros de funcionamiento.**

No extraiga ni cambie ninguno de los cables o componentes eléctricos que se entregan con este producto. Si lo hace, se anulará cualquier garantía.

No hay otros requisitos adicionales o especiales de seguridad eléctrica que no sean los especificados en este manual.

Ubicación y montaje: consulte en las secciones correspondientes de este manual los requisitos específicos de ubicación y montaje.

La instalación de este equipo debe incluir la colocación en las proximidades de un interruptor de aislamiento o disyuntor adecuado. Se recomienda encarecidamente indicar la finalidad del interruptor o disyuntor. Un dispositivo protector de picos de corriente deberá tener una clasificación máxima de 10 A.

Este equipo y todos los dispositivos de aislamiento de corriente se deben instalar en un lugar y posición que permitan un acceso seguro y fácil para su manejo y que pueda soportar todo el equipo.

No instale el equipo en lugar donde esté expuesto a impactos o a altos niveles de vibraciones.

El uso de este equipo de una manera diferente a la especificada por el fabricante podría dañar las protecciones de seguridad.

El instalador es responsable de realizar una instalación segura de este tipo y de cualquier sistema en el que se incluya. Asegúrese de consultar los requisitos y la normativa local antes de comenzar la instalación.

2.2 Seguridad de zona peligrosa

Consulte en el anexo H el certificado para zona peligrosa de este producto.

Este producto cuenta con una etiqueta de marcado que contiene la información de zona peligrosa acerca de la ubicación e instalaciones adecuadas.

Durante todas las tareas de instalación y funcionamiento, respete siempre la normativa local y las rutinas laborales permitidas. La instalación deberá ser realizada por personal cualificado y según la última versión de IEC/EN60079-14 o el equivalente local.

Solo el fabricante podrá realizar la reparación de este equipo.

Junto con el manual se entrega una hoja informativa de instalación y mantenimiento.



ADVERTENCIA:

Este producto está certificado como seguro para ser usado sólo en zona 1 y 2. Este producto no se debe instalar ni utilizar en una zona 0.

ADVERTENCIA:

Este producto no se debe utilizar en una atmósfera explosiva superior a 1.1. bara.

ADVERTENCIA:

Este producto no se debe utilizar con muestras de gas oxígeno enriquecido (contenido de oxígeno superior al 21 %).

ADVERTENCIA:

Este producto no se debe utilizar fuera del rango térmico -40 a +60 °C

ADVERTENCIA:

La caja de este producto ofrece protección Exd, en parte a través de las roscas utilizadas en el montaje de la tapa, de los tapones de cierre y de los prensacables. Asegúrese siempre de que estas roscas están protegidas contra daños y que en ellas sólo se utilizan piezas adecuadas, según los requisitos de certificación.

2.3 Seguridad de presión



ADVERTENCIA:
Este producto se usa junto con gases presurizados.
Respete siempre las precauciones de manejo de gases presurizados.



ADVERTENCIA:
El gas presurizado es peligroso.
Sólo personal cualificado podrá manipular los gases presurizados.

Este producto requiere que haya gas presurizado conectado a él. Respete siempre la normativa de manejo de gases presurizados. Sólo personal debidamente cualificado deberá realizar las tareas que incluyan el uso de medios de gas presurizado.

2.4 Alzado y manipulación



ADVERTENCIA:
Este instrumento supera los 18 kg.
El personal deberá tomar las precauciones adecuadas de alzado y manipulación.

Este producto no ha sido diseñado como equipo portátil o transportable. Se deberá fijar en la posición determinada en las instrucciones de instalación.

El analizador pesa más de 18 kg. Por tanto, durante el proceso de instalación se deberán utilizar las técnicas adecuadas de alzado y manipulación. Antes de comenzar, asegúrese de que la ubicación prevista es adecuada y está preparada. Asegúrese de que al considerar el punto de montaje se han tenido en cuenta los factores de seguridad vigentes a nivel local.

Al manejar e instalar este producto (especialmente, después de extraerlo del paquete), asegúrese de que no cae, choca ni se expone a altos niveles de vibraciones o condiciones medioambientales que puedan mermar su funcionamiento.

2.5 Sistema del analizador

Consulte la hoja informativa de instalación y mantenimiento (se entrega por separado) y el diagrama del sistema en el anexo A.

El instrumento está alojado en una caja de aluminio EExd, adecuada para montaje en pared o panel. Dispone de cuatro puntos de montaje con agujeros de paso M12 con centros de fijación $X = 270 \text{ mm}$ x $Y = 318 \text{ mm}$.

Altura:	355 mm (13,9")
	500 mm (19,68") incluido el espacio de instalación
Anchura:	310 mm (12,20")
	500 mm (19,68") incluido el espacio de instalación
Profundidad:	245 mm (9,64")

La caja ofrece una protección de entrada IP66 y se debe realizar en vertical en un lugar sin vibraciones. Se debe colocar a la sombra de evitar los efectos de calentamiento de la radiación solar.

El analizador pesa 21^okg (46 ^olb).

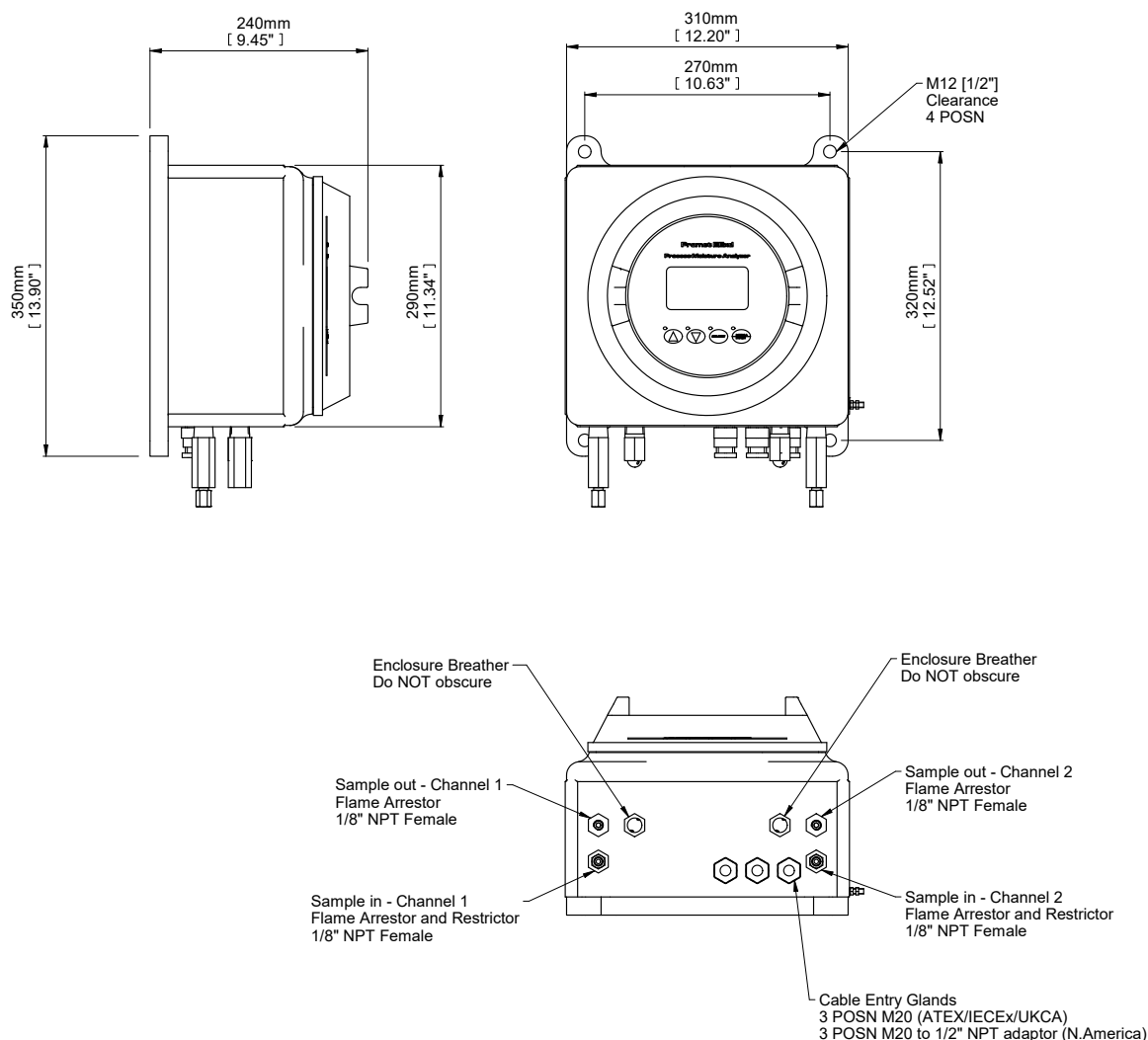


Imagen 4 Diagrama de montaje del Promet EExd

2.5.1 Tuberías

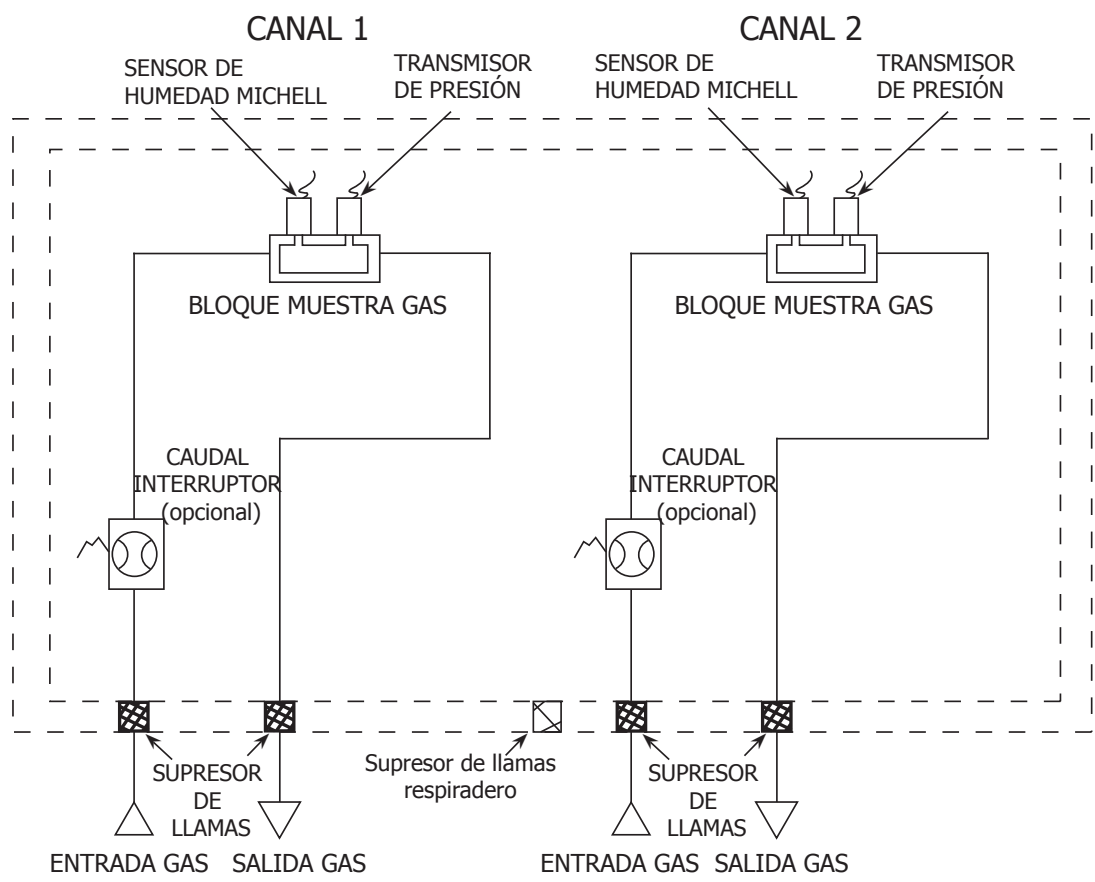


Imagen 5 Conexiones de tuberías

Nota: Asegúrese de que la línea de suministro de gas de muestra del proceso está bien limpia, sin líquidos ni restos que pudiera haber antes de la conexión al instrumento. Un sistemas de manejo de muestra deberá preparar el gas en cuanto a regulación de presión y filtrado antes de que entre en el sistema de medición.

Según los requisitos de certificación, el Promet EExd debe tener, como mínimo, los componentes descritos en la imagen 5.

Las conexiones de tuberías son las siguientes:

Entrada de muestra de gas Canal 1 Punto de rocío de agua (presión máxima de 138 barg (2000 psig))	1/8" NPT(F)
Salida de muestra de gas Canal 1 Punto de Rocío de agua (ventilación a la atmósfera o línea de quemador de baja presión)	
Entrada de muestra de gas Canal 2 Punto de rocío de agua agua (presión máxima de 138 barg (2000 psig))	
Salida de muestra de gas Canal 2 Punto de Rocío de agua (ventilación a la atmósfera o línea de quemador de baja presión)	

Al instalar la línea de suministro de gas de muestra se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

Para las conexiones de tubería se recomienda cinta PTFE. No se recomienda utilizar un sellador de roscas de tubería con base de disolvente, ya que durante el período de secado se pueden filtrar componentes condensados o contaminados.

Se recomienda utilizar juntas tóricas de Viton.

Tenga cuidado al colocar e instalar tuberías para minimizar problemas causados por la contaminación inevitable del sistemas de medición. El problema más común es la acumulación del líquido en las tuberías de impulso durante una parada. Si el sistema de medición no se ha aislado durante el reinicio, el condensado podría depositarse en los componentes y tuberías asociadas en el sistema de medición.

Si esto se produce tras un periodo en el que las líneas de proceso hayan estado contaminadas por productos que no sean hidrocarburos (p. ej. glicol, inhibidores de la corrosión, etc.), el problema es aún mayor. El mismo problema se puede dar con gases de muestra que contengan líquidos, incluidos los líquidos hidrocarburos.

Nuestras recomendaciones son:

- El punto de muestra en la línea de proceso deberá estar en la parte superior de la tubería. Si se utiliza una sonda radial, el orificio deberá estar dirigido aguas abajo. La muestra se deberá tomar en el tercio central del diámetro interno de la tubería.
- El volumen interno de la tubería de impulso entre la línea de proceso y cualquier sistema de muestra deberá ser lo más bajo posible (las líneas de muestras deberán ser lo más cortas posible), con el fin de minimizar el tiempo de respuesta a un cambio en las condiciones de proceso.
- Las tuberías deberán estar aisladas del calor o calentadas si la temperatura ambiental puede hacer que el gas de muestra esté fuera del rango térmico de punto de rocío.
- Se deberá colocar una válvula de drenaje en el punto bajo (si lo hubiera) del sistema.
- Un procedimiento habitual será aislar el sistema de medición durante las paradas o cuando haya problemas en la planta. Antes de reiniciar, se purgarán por completo las líneas de suministro.
- La zona relativamente amplia de superficies y volumen interno de los reguladores de presión puede ser especialmente problemática si se produce contaminación. Puede ser necesario una purga prolongada con gas para eliminar la contaminación. Es preferible realizar un decapado y limpieza, seguido por una purga del sistema.
- Evite flujos de gas de muestra muy cercanos al punto de rocío o que tengan una sobrecarga de líquido dispersado (no necesariamente hidrocarburo). En tal caso, es preferible realizar una muestra de circuitos rápidos o aguas abajo de los pozos colectores o sistemas coalescentes que puedan existir.

NOTA: Si no se siguen estas recomendaciones podría haber problemas por contaminación, así como los consecuentes fallos por un control impreciso, inseguro y poco consistente. Si no se dispone de un punto de muestra en la parte superior, se deberá tener especial cuidado en la instalación de una línea de muestra para evitar contaminación no deseada.

2.5.2 Conexión eléctrica

Se necesita una toma de corriente alterna monofásica.

El suministro eléctrico debe poder soportar extensiones de 90 a 260 V CA, 47/63 Hz. La unidad requiere un máximo de 180 W para funcionar correctamente.

La conexión se realiza a través de un conector de dos piezas montado en la base de la unidad. Consultar anexo A.

La entrada de los cables en el sistema de medición se realiza por la parte inferior de la caja.

- Para las versiones ATEX/IECEX/UKCA del producto, hay tres agujeros roscados ISO M20.
- Para las versiones cCSAus del producto, hay tres entradas ½" NPT.

NOTA: Para las versiones ATEX/IECEX/UKCA, se DEBEN utilizar prensacables en la instalación. Consulte la hoja informativa de instalación y mantenimiento que se entrega por separado.

Los terminales están marcados:

L = bajo tensión

N = neutro

E = tierra

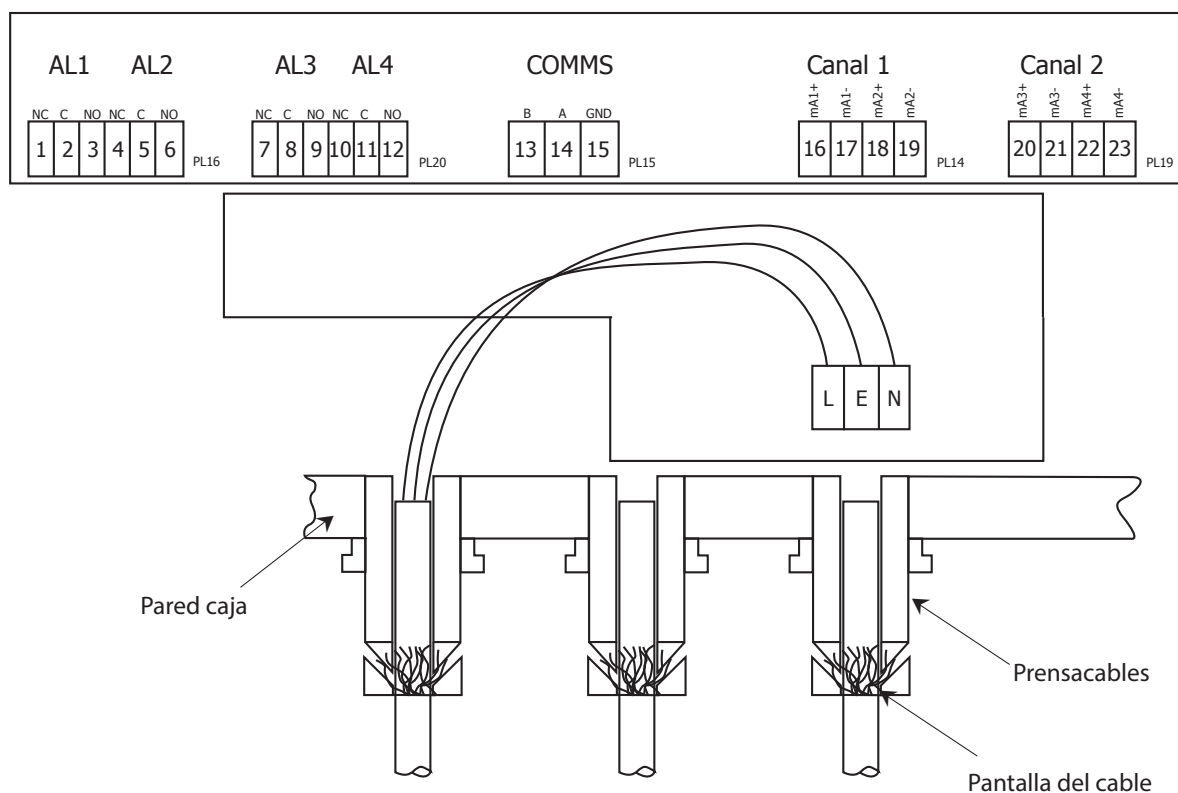


Imagen 6 Diagrama de cableado de conexión

2.5.3 Comunicación analógica y digital

Con el Promet EExd hay dos salidas activas analógicas 4-20 mA y una interfaz digital Modbus RS485 (ver anexo F para más información). mA1 y mA3 muestran los valores de humedad. mA2 y mA4 muestran los valores de presión de los canales 1 y 2 respectivamente.

NOTA: La resistencia máxima de salida para las salidas 4-20 mA es de 500Ω.

En la sección 3.7 encontrará información para configurar las salidas 4-20 mA a través de la interfaz de usuario y en el anexo F para configurar las salidas a través de la interfaz Modbus.

Consulte el cableado en la imagen 7.

2.5.4 Alarmas de proceso y de estado del analizador

Cada canal tiene una alarma asociada de proceso y avería, tal y como se muestra a continuación:

- AL1: Alarma de proceso canal 1
- AL2: Alarma de estado del analizador canal 1
- AL3: Alarma de proceso canal 2
- AL4: Alarma de estado del analizador canal 2

Cada relé de alarma tiene contactos Normalmente Abierto (N/A), Normalmente Cerrado (N/C) y Común (C).

Los contactos de las alarmas de proceso cambian de estado cuando el valor de humedad es superior al punto de ajuste de la alarma.

Los contactos de las alarmas de error cambian de estado cuando se produce un error asociado con el canal o si hay un fallo de suministro.

2.6 Procedimiento de purga en el arranque del Promet EExd

Se trata de un procedimiento obligatorio estipulado en la certificación ATEX/IECEX/UKCA del producto. El procedimiento se debe realizar por completo antes de que se conecte la alimentación o se apliquen conexiones de señal al Promet EExd. También se debe realizar por completo tras instalar y comprobar las fugas del Promet EExd y el correspondiente equipo de manejo de gas. Consulte siempre el anexo H.4: Condiciones especiales de uso seguro.



Este procedimiento se debe realizar en cualquier momento tras tareas de reparación o mantenimiento por las cuales se haya desconectado el Promet EExd o el correspondiente equipo de manejo de gas.

Es necesario realizar este procedimiento si sólo se han desconectado el suministro eléctrico o las conexiones de señal.

1. Antes de arrancar, asegúrese de que todas las conexiones de alimentación y señal del Promet EExd están completamente aisladas.
2. Asegúrese de que todas las conexiones de gas de entrada y salida están realizadas correctamente y compruebe que no haya fugas.
3. Abra por completo la válvula de control de flujo del caudalímetro de cada canal.
4. Abra por completo las válvulas aislamiento de entrada de gas de muestra.
5. Abra los reguladores de presión hasta que haya un caudal completo en cada uno de los canales de punto de rocío del agua.
6. Deje que el gas de muestra purgue el sistema durante el tiempo indicado en la siguiente tabla:

**TIEMPO TOTAL DE PURGA
mínimo de 1 min a 1 NI/min (2,1 scfh)**

Asume que la longitud total de las tuberías del sistema es de 3 m (9,8') y que el diámetro interno es el recomendado de 4 mm (0,16").

Por cada metro (3,3') adicionales de tubería, continúe la purga de gas durante otros 15 s a 1 NI/min (2,1 scfh).

7. Transcurrido el tiempo apropiado de purga, cierre la válvula de aislamiento de entrada de gas.
8. Asegúrese de volver a colocar y asegurar la ventanilla antes de conectar la corriente.

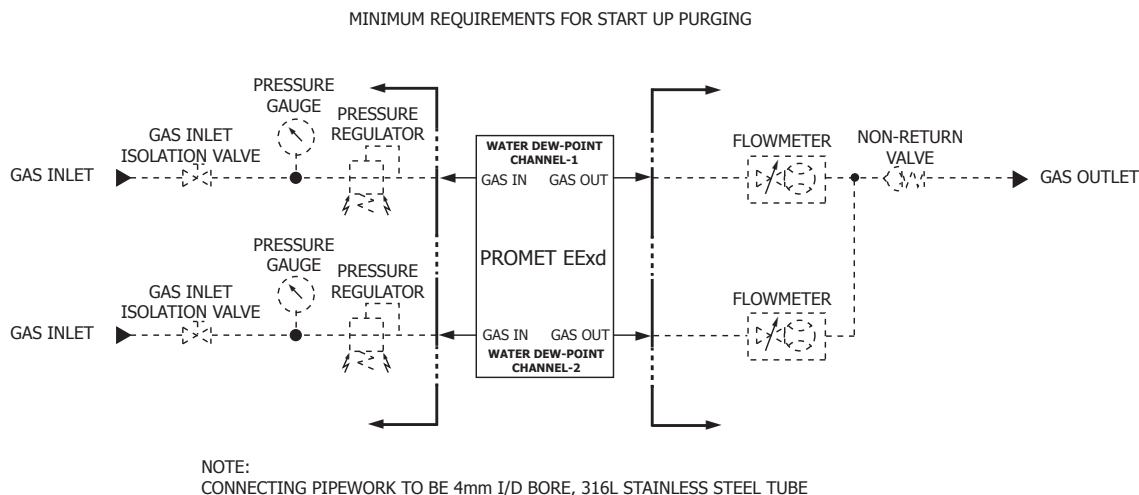


Imagen 7 Requisitos mínimos para purga de arranque

2.7 Caudal de gas de muestra

El caudal de cada canal se debe establecer a aproximadamente 1 NI/min (2,1 scfh). Esta cifra no tiene que ser precisa. Su objetivo es tan sólo para asegurar que una muestra representativa de gas llega al sensor de medición.

Para aumentar la velocidad de respuesta de la medición del gas del proceso principal, se recomienda instalar un circuito de desviación rápido en el sistema de muestra de gas. El caudal recomendado por el circuito de desviación debería ser aproximadamente cinco veces el del canal de medición. Por tanto, normalmente, el caudal de gas de desviación debería establecerse en aproximadamente 5 NI/min (10,6 scfh).

2.8 Alarmas de caudal de muestra (opcional)

Los interruptores de flujo opcionales sirven para avisar al usuario de un caudal de gas de muestra muy reducido o discontinuo en el sistema. En la parte inferior de la pantalla MAIN (principal), en la línea de mensajes de error, se indicará un estado de alarma. Consulte el apartado 4.4 para obtener más información sobre resolución de problemas.

Si el caudal de gas de muestra se ajusta correctamente, los estados de alarma indicarán cuándo el caudal de gas baje a niveles no adecuados para realizar una medición correcta.

Los interruptores de caudal se ajustan durante las pruebas de fábrica para activar la alarma cuando el caudal cae por debajo del 10-20 % del ajuste normal recomendado de caudal de muestra (ver sección 2.7). Durante el procedimiento de ajuste de fábrica la presión de gas que se aplica representa la condición de análisis más habitual para los sensores de punto de rocío de agua (68 barg/986 psig or 50 barg/725 psig). El funcionamiento de estos interruptores de caudal de área variable está influenciado por la presión. A mayor presión, el punto de activación de la alarma de caudal será más alto y, por el contrario, a menor presión el punto de activación será más bajo. Estos dispositivos muestran una histéresis que tal vez requiera un caudal superior al 100 % del caudal recomendado durante un breve periodo para poder anular la alarma.

NOTA: Si el Promet EExd va a funcionar con presiones de análisis muy diferentes a las usadas durante las pruebas de fábrica, es conveniente reajustar los interruptores de caudal a las condiciones de la aplicación. En tal caso, contacte con Michell Instruments (www.michell.com) para más información sobre cómo realizar los ajustes.

3 FUNCIONAMIENTO

3.1 Funcionamiento del sistema

En el momento del encendido, se mostrará la pantalla MAIN (principal). Se sincronizará con el reloj para comenzar a registrar datos en el siguiente minuto que sea múltiplo de 5, es decir, a 05, 10, 15, etc. La pantalla MAIN muestra las lecturas de humedad y presión de 1 o 2 sensores y el tiempo restante para el siguiente registro de datos. La imagen 9 muestra la pantalla MAIN para 1 y 2 sensores.

Al pulsar el botón **MENU/MAIN** (menú/principal) de esta pantalla se irá a la pantalla de menú principal (ver sección 3.4).

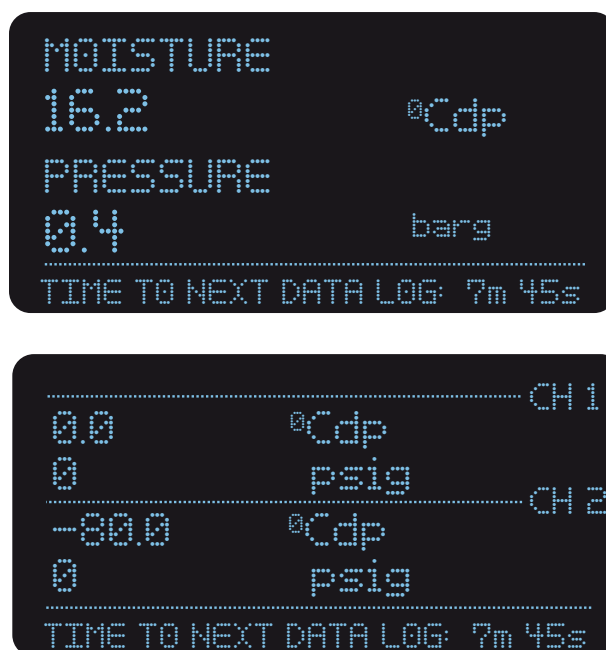


Imagen 8 Pantalla MAIN en modos canal único (arriba) y doble canal

3.2 Interfaz usuario

3.2.1 Controles de interfaz

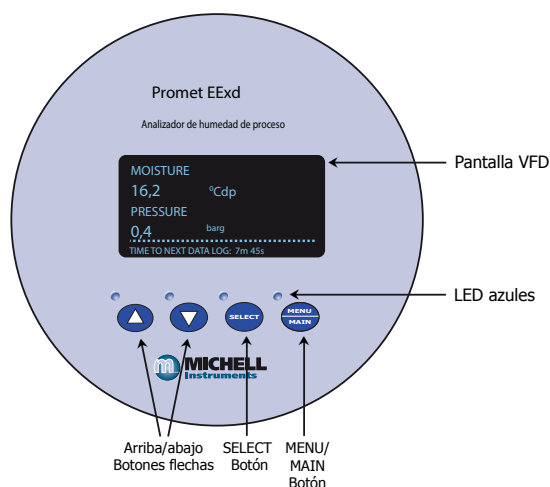


Imagen 9 Interfaz de usuario

La imagen 10 muestra la interfaz de usuario. Dispone de un visualizador fluorescente de vacío y cuatro botones que facilitan el uso a través de la ventanilla de la caja.

3.2.2 Botones de flechas

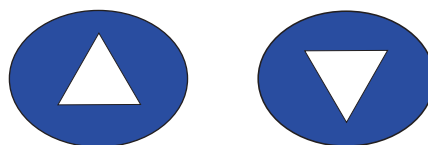


Imagen 10 *Botones de flechas*

Los botones de flechas (▲ y ▼) se utilizan para cambiar pantallas, desplazarse por las listas y ajustar valores.

3.2.3 Botón SELECT (seleccionar)



Imagen 11 *'Botón SELECT*

El botón SELECT se utiliza para seleccionar otras marcar un elemento resaltado en una lista.

3.2.4 Botón MENU/MAIN (menú/principal)



Imagen 12 *'Botón MENU/MAIN*

El botón MENU/MAIN se utiliza para cambiar entre la pantalla principal y la pantalla de menú principal, o para volver a la pantalla principal desde cualquier lugar en la estructura de menús.

3.3 Estructura de menús

La imagen 13 muestra un mapa de la estructura de menús

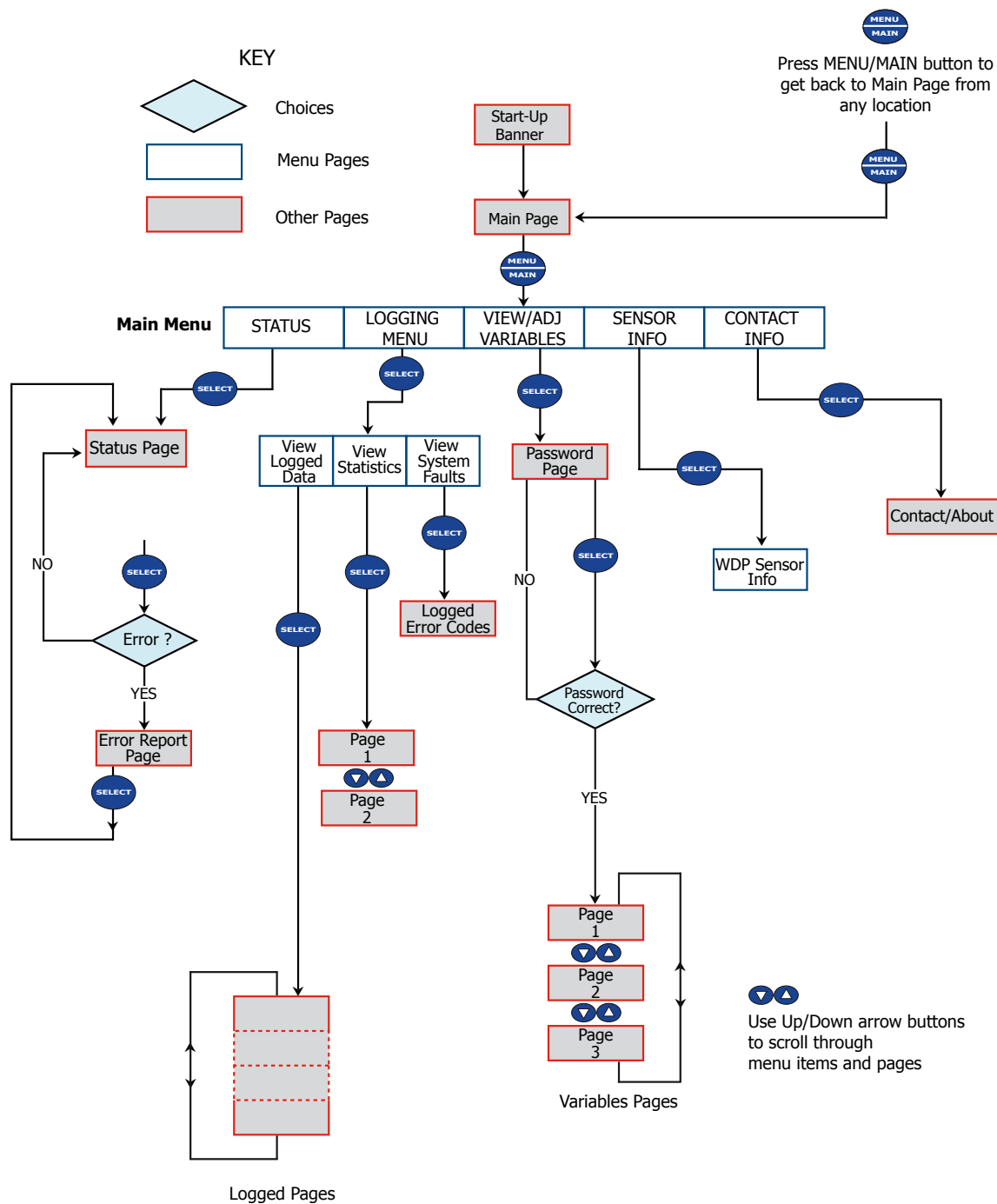


Imagen 13 Estructura de menús

3.4 Pantalla MAIN MENU (menú principal)

A esta pantalla se accede pulsando el botón MAIN/MENU en la pantalla principal. En esta pantalla se pueden visualizar el estado del instrumento, variables, datos registrados e información del sistema. Utilice los botones de flechas (▲ y ▼) para resaltar la pantalla deseada y pulse el botón SELECT (seleccionar) para acceder a ella.

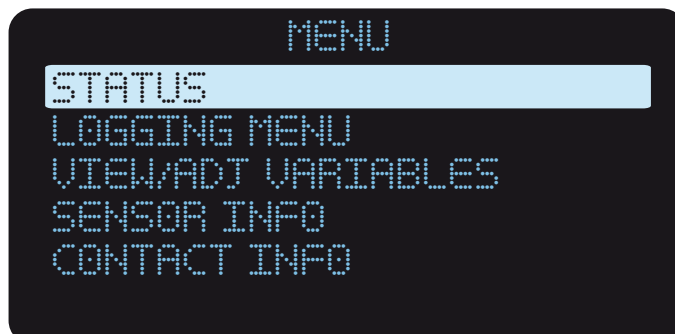


Imagen 14 Pantalla MAIN MENU

3.5 Pantalla STATUS (estado)

En esta pantalla se muestra el estado de la alarma del proceso y el caudal para uno o dos canales, dependiendo de la configuración. Cuando el valor de la humedad medida supera el punto de ajuste de alarma, se visualizará la condición de alarma como ON*ALERT*. Si no hay caudal, se visualizará OFF*ALERT*.

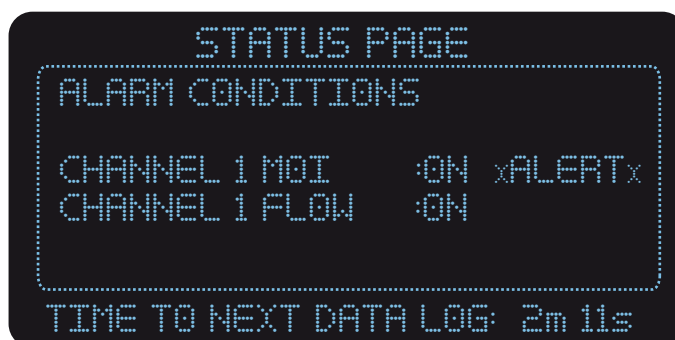


Imagen 15 Pantalla STATUS

Pulse el botón MAIN/MENU (principal/menú) para volver a la pantalla principal.

3.6 Pantalla LOGGING MENU (menú registro)

Esta pantalla permite visualizar datos o información estadística sobre los datos registrados. Pulse el botón SELECT (seleccionar) para ver las siguientes opciones:

Ver datos registrados

Ver estadísticas

Ver errores del sistema

Pulse los botones de flechas (▲ y ▼) y el botón SELECT para ir a estas pantallas.

No data available (sin datos disponibles) se visualiza si no hay datos disponibles y no se podrá acceder a las otras dos opciones.

3.6.1 Pantalla VIEW LOGGED DATA (ver datos registrados)

Esta pantalla permite acceder a los resultados de medición anteriores del instrumento. Se pueden registrar un total de 150 muestras, lo que representa un historial de medición de 150 x (tiempo medición) en minutos. La muestra 1 representa la medición más reciente. Tras registrar 150 mediciones, se elimina la más antigua y se sustituye por la más reciente. **Aviso: Cambiar el valor de humedad, p. ej. de punto de rocío a ppm, provocará la pérdida de todos los datos registrados.**

Con los botones de flechas (▲ y ▼) se puede acceder a cada muestra, desplazándose por cada pantalla de información. Si necesita desplazarse más rápido (para acceder a otra muestra) pulse el botón SELECT (seleccionar) y el número de muestra cambiará en decenas. Cuando el número de muestra seleccionado es superior al adquirido o es mayor que 150, se seleccionará y visualizará la muestra 1.

N.º muestra	Hora de muestra	Fecha (día/mes)
LOGGED DATA		
NO. 1	10:20	29/06
MOI	6.2	°Cdp
PRES	0.2	barg

Imagen 16 Pantalla LOGGED DATA

Cada pantalla de datos registrados contiene:

- Número de muestra 1 a 150, siendo 1 la más reciente
- Fecha de muestra dd/mm
- Hora de muestra Formato 24 h, hh:mm
- Los valores de Contenido de humedad/punto de rocío y presión para 1 o 2 canales
- Las unidades de medición

Pulse el botón **MAIN/MENU** (principal/menú) para volver a la pantalla principal.

3.6.2 Pantalla VIEW STATISTICS (ver estadísticas)

Estas pantallas muestran los valores máximos, mínimos y medios de cada parámetro medido para las 150 muestras anteriores. **RESET LOG** (restablecer registro) en la pantalla principal restablece la estadística de registro.

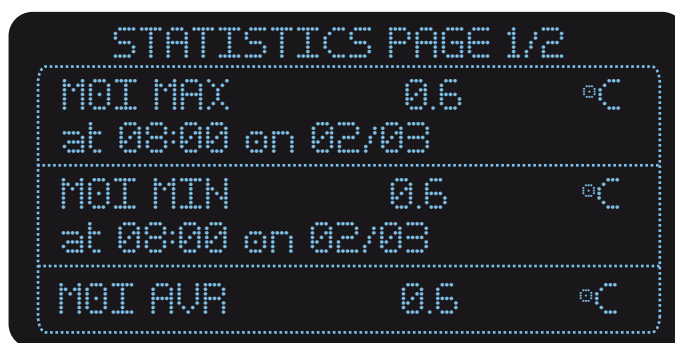


Imagen 17 Pantalla STATISTICS

Utilice las flechas (▲ y ▼) para desplazarse por las estadísticas.

Pulse el botón MAIN/MENU (principal/menú) para volver a la pantalla principal.

3.6.3 Pantalla VIEW SYSTEM FAULTS (ver errores del sistema)

Esta pantalla muestra un registro de los últimos seis errores del sistema que se han registrado y corregido. Puede servir de ayuda en el diagnóstico de cualquier anomalía pasada. Cualquier error actual del sistema se visualizará en la línea de mensajes inferior de la pantalla principal.

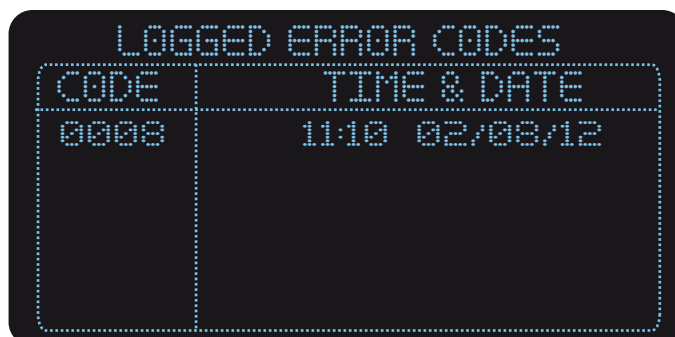


Imagen 18 Pantalla LOGGED ERROR (errores registrados)

Para una descripción de los mensajes y códigos error, consulte la sección 4.4.

Pulse el botón **MAIN/MENU** (principal/menú) para volver a la pantalla principal.

3.7 Pantalla VIEW/ADJ VARIABLES (ver/variables ajuste)

Para más información sobre cada variable, consulte el anexo B.

3.7.1 Contraseña

Con el fin de evitar un ajuste no autorizado de los parámetros y variables de configuración, se necesita una contraseña.

Para acceder a la pantalla VIEW/ADJ VARIABLES es necesario introducir dicha contraseña.

La contraseña es: **7316**

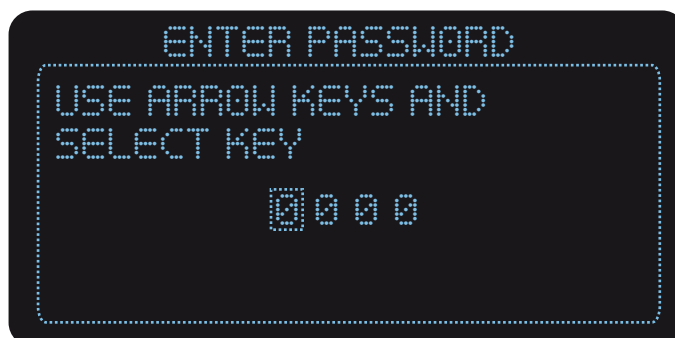


Imagen 19 Pantalla PASSWORD

Utilice los botones de flechas (▲ y ▼) para cambiar el dígito resaltado y pulse el botón SELECT (seleccionar) para confirmar y pasar al siguiente dígito. Tras introducir 4 dígitos correctos se accede a la pantalla VARIABLES, que se describe a continuación.

3.7.2 Pantalla VARIABLES

Para visualizar las variables del sistema se utilizan tres pantallas (cuatro en el caso de configuración de dos canales). Se pueden ajustar utilizando los botones de flechas (▲ y ▼) y **SELECT** (seleccionar).

Utilice las flechas (▲ y ▼) para desplazarse por la lista y las pantallas. Para seleccionar una variable y ajustarla, desplácese hasta ella y pulse el botón **SELECT**. Aparecerá un pequeño recuadro junto al valor para indicar que se puede ajustar. Utilice las flechas (▲ y ▼) para cambiar el valor. **NOTA: Los valores numéricos se pueden cambiar más rápido si se mantienen pulsadas las flechas ▲ y ▼.**

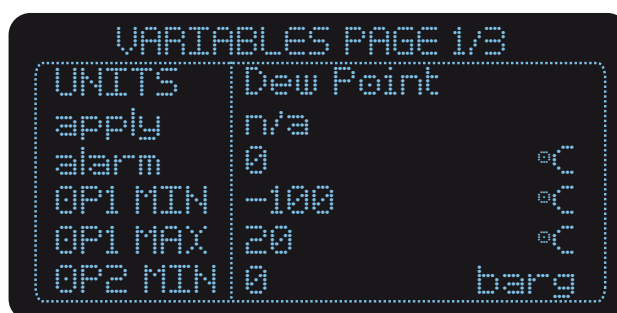


Imagen 20 Pantalla VARIABLES

3.7.3 Pantalla VARIABLES en configuración de un canal

Para más información sobre cada variable, consulte el anexo B.

Pantalla VARIABLES 1

Variable	Brief Description
UNITS (unidades)	Medición humedad
apply (aplicar)	Se utiliza para calcular el punto de rocío a una presión aplicada para gases ideales o naturales
alarm (alarma)	Valor de humedad que hace saltar la alarma de proceso
OP1min	Valor de humedad que da 4 mA en salida mA1
OP1max	Valor de humedad que da 20 mA en salida mA1
OP2min	Valor punto de rocío o presión que da 4 mA en salida mA2

Pantalla VARIABLES 2

Variable	Descripción breve
OP2max	Valor punto de rocío o presión que da 20 mA en salida mA2
°C/°F	Selección de unidades de temperatura
Pressure (presión)	Selección de unidades de presión
TIME (hora)	Hora del sistema
DATE (fecha)	Fecha del sistema
OP2/4 PARAM	Rango ajustable/opciones: Punto de rocío, presión medidos

Pantalla VARIABLES 3

Variable	Descripción breve
LOG INT'VAL	Intervalo de tiempo entre registros de datos
RESET LOG (restablecer registro)	Borra los datos registrados
INST ADDR (dir. instr.)	Establece la dirección del instrumento
INT TEMP SP (punto)	Punto de ajuste de temperatura de calentador interno
SET DEFAULT	Establece los valores predeterminados del sistema

3.7.4 Pantalla VARIABLES en configuración de dos canales

Para más información sobre cada variable, consulte el anexo B.

Pantalla VARIABLES 1

Variable	Descripción breve
CHN1	Medición de humedad del canal 1
apply (aplicar)	Se utiliza para calcular el punto de rocío a una presión aplicada para gases ideales o naturales
alarm (alarma)	Valor de humedad que hace saltar la alarma de proceso del canal 1
CHN2	Medición de humedad del canal 2
apply (aplicar)	Se utiliza para calcular el punto de rocío a una presión aplicada para gases ideales o naturales
alarm (alarma)	Valor de humedad que hace saltar la alarma de proceso del canal 2

Pantalla VARIABLES 2

Variable	Descripción breve
OP1min	Valor de humedad que da 4 mA en salida mA1
OP1max	Valor de humedad que da 20 mA en salida mA1
OP2min	Valor punto de rocío o presión que da 4 mA en salida mA2
OP2max	Valor punto de rocío o presión que da 20 mA en salida mA2
OP3min	Valor de humedad que da 4 mA en salida mA3
OP3max	Valor de humedad que da 20 mA en salida mA3

Pantalla VARIABLES 3

Variable	Descripción breve
OP4min	Valor punto de rocío o presión que da 4 mA en salida mA4
OP4max	Valor punto de rocío o presión que da 20 mA en salida mA4
°C/°F	Selección de unidades de temperatura
Pressure (presión)	Selección de unidades de presión
TIME (hora)	Hora del sistema
DATE (fecha)	Fecha del sistema

Pantalla VARIABLES 4

Variable	Descripción breve
OP2/4 PARAM	Rango ajustable/opciones: Punto de rocío, presión medidos
SET DEFAULT	Establece los valores predeterminados del sistema
LOG INT'VAL (intervalo largo)	Intervalo de tiempo entre registros de datos
RESET LOG (restablecer registro)	Borra los datos registrados
INST ADDR (dir. instr.)	Establece la dirección del instrumento
INT TEMP SP (punto ajuste temp. int.)	Punto de ajuste de temperatura de calentador interno

3.8 Pantalla SENSOR INFO (información sensor)

Esta pantalla contiene información acerca de los sensores de punto de rocío de agua.

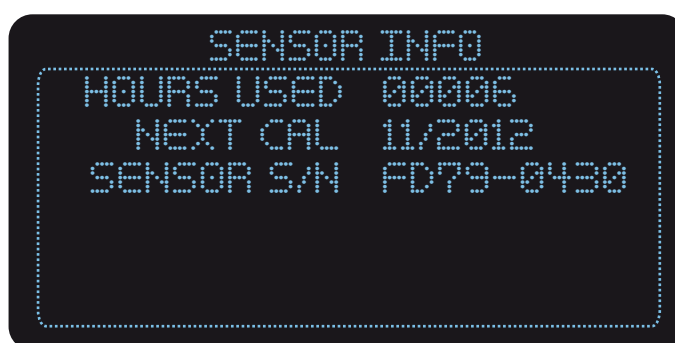


Imagen 21 Pantalla SENSOR INFO (información sensor)

Hours Used	Tiempo durante el cual el sensor estuvo activo
Next Cal	Siguiente fecha recomendada de calibración del sensor
Sensor S/N	N.º serie del sensor

3.9 Pantalla CONTACT INFO (información de contacto)

Esta pantalla ofrece la información de contacto de Michell Instruments.



Imagen 22 *Pantalla CONTACT INFO*

4 MANTENIMIENTO



Desconecte la caja de la corriente antes realizar cualquier tarea en la caja del sistema de medición. Respete el tiempo de desconexión.

Antes de comenzar cualquier tarea, se deben aislar y despresurizar las conexiones de la línea de gas al sistema de medición.



Antes de conectar el instrumento a la corriente, realice el procedimiento de purga en el arranque. Consulte la sección 2.6.

Antes de volver a utilizar el instrumento, compruebe que no haya fugas en las tuberías o conexiones que se hayan aflojado o tocado.

La celda del sensor y el sistema de medición del Promet EExd están diseñados para no necesitar mantenimiento rutinario. Sin embargo, si se produce un error en el sistema que no figura en este manual, póngase en contacto con Michell Instruments (www.michell.com) o con su representante local.

4.1 Cubierta de la caja e interfaz de usuario

La cubierta de la caja es parte de la protección antillamas de la caja y tiene una clasificación IP66. Se debe cerrar por completo para garantizar la integridad de la protección. Para un uso prolongado y sin problemas, asegúrese de que las roscas están siempre lubricadas con grasa suave. Como dispositivo de bloqueo se utiliza un tornillo prisionero. Aflójelo antes de desatornillar la cubierta en sentido contrario a las agujas del reloj.

El conjunto de la interfaz del usuario utilizar dos sujeciones tipo bayoneta de 1/4 de giro. Se pueden manipular con los dedos y se deben girar en sentido de las agujas del reloj para bloquearlos y en sentido contrario a las agujas del reloj para soltarlos. La interfaz de usuario, una vez desconectada de las dos sujeciones, se puede recolocar temporalmente en el instrumento fijándola con la sujeción derecha sobre la sujeción izquierda. Esto hará que el conjunto de la interfaz cuelgue fuera de la caja, permitiendo un mayor acceso. Si no hubiera suficiente espacio para la interfaz de usuario en el lado izquierdo, se puede girar 180° (boca abajo) y colocar en el lado derecho.



Imagen 23 Conexión de cable plano

Mantenga siempre las conexiones tipo bayoneta lubricadas. Si fuera necesario, la interfaz se puede desconectar por completo del instrumento desconectando el cable plano del procesador principal PCB.



Los siguientes procedimientos sólo se pueden realizar si se desatornilla primero la cubierta de vidrio de la caja y se extrae el conjunto de la interfaz del usuario.

4.2 Sustitución del conjunto del sensor de humedad



Desconecte la caja de la corriente antes realizar cualquier tarea en la caja del sistema de medición. Respete el tiempo de desconexión.

1. Aísle la línea de entrada de gas de muestra **CERRANDO** la válvula de aislamiento de entrada y dejando que el sistema se despresurice. Desconecte la corriente y espere a que el sistema se desactive.
2. Extraiga la ventanilla de la caja y monte de la interfaz de usuario (ver sección 4.1).
3. Con una llave hexagonal 2,5 mm extraiga el tornillo de cabeza cilíndrica M3 (n.º 1 en la imagen 25) fijando el conjunto del sensor en el soporte.
4. Bloquee el conjunto del sensor. Utilice una llave allen de 11 mm para aflojar y quitar las dos conexiones 1/8" de tuberías de muestra del sensor de punto de rocío (n.º 2 en la imagen 25).

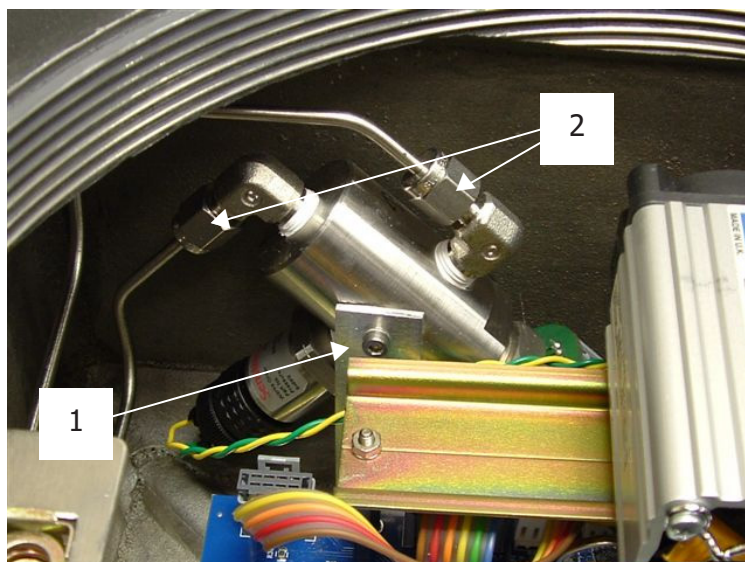


Imagen 24 *Sustitución del conjunto del sensor de humedad*

5. Saque con cuidado el conjunto del sensor de la caja. Esto permitirá acceder a las dos conexiones del sensor y a la conexión del transductor de presión.
6. Desconecte los conectores del cable plano del sensor PCB.
7. Desatornille el conector del transductor de presión y extraiga por completo el conjunto del sensor de humedad de la caja.
8. Vuelva a conectar el sensor y el transductor de presión al conjunto del sensor de sustitución. Coloque el conjunto en el soporte y asegúrelo con el tornillo de cabeza cilíndrica M3.
9. Coloque y apriete las conexiones 1/8" de tuberías de muestra del sensor de punto de rocío.
10. Antes de volver a poner la celda en funcionamiento, se debe realizar una comprobación de fugas de gas de 1,5 la presión de funcionamiento.

4.3 Sustitución del interruptor de caudal (si hay)



**Desconecte la caja de la corriente antes realizar cualquier tarea en la caja del sistema de medición.
Respete el tiempo de desconexión.**

1. Aísle la línea de entrada de gas de muestra **CERRANDO** la válvula de aislamiento de entrada y dejando que el sistema se despresurice.
NOTA: Consulte siempre el anexo H.4: Condiciones especiales de uso seguro.
2. Extraiga la ventanilla de la caja y monte de la interfaz de usuario como se muestra en la sección 4.1.
3. Bloquee el conjunto del interruptor de caudal con una llave allen de 11 mm para aflojar y extraer las dos conexiones 1/8".
4. Desconecte el conector de cable de 2 hilos del interruptor de caudal de la placa de circuitos principal.
5. Saque con cuidado el conjunto del interruptor de caudal de la caja.
6. Para colocar el interruptor de caudal, invierta los pasos anteriores.
7. Antes de volver a poner la celda en funcionamiento, se debe realizar una comprobación de fugas de gas de 1,5 la presión de funcionamiento.

4.4 Resolución de problemas

4.4.1 Mensajes de error

Si se produce un error en el sistema aparecerá un mensaje de error en la línea inferior de la pantalla principal, describiendo el problema. Si se ha producido más de un error, los mensajes de error aparecerán por turnos.

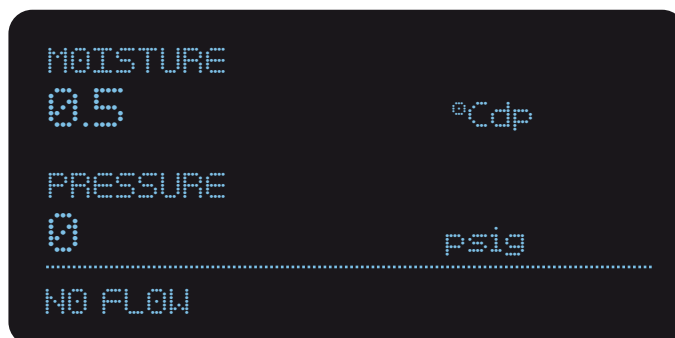


Imagen 25 Línea de mensaje de error

Mensaje de error	Descripción y posible causa
MOISTURE UNDER RANGE (humedad por debajo de rango)	Fallo del sensor
MOISTURE OVER RANGE (humedad por encima de rango)	Fallo del sensor
TEMPERATURE ERROR (error de temperatura)	Error en el dispositivo sensor de temperatura del sensor de humedad
NO FLOW (sin caudal)	No hay caudal de gas por la celda de medición del sensor (ver sección 2.7)
PRESSURE TRANSMITTER FAILURE (error del transmisor de presión)	No se ha detectado presión en la celda de medición del sensor
CAL TABLE ERROR (error tabla calib)	Error con los datos de calibración del sensor
LBMMSCF OUT OF RANGE (lb/MMscf fuera de rango)	No se puede calcular la humedad en el gas natural por entradas no válidas
INTERNAL HEATER FAULT (error calentador interno)	Error con el control de temperatura interna

4.4.2 Códigos de error registrados

Esta pantalla muestra un registro de los últimos seis códigos de error del sistema, para ayudar en el diagnóstico de cualquier anomalía. Los códigos de error sólo se registran al final de cada ciclo de medición e indican un cambio en el estado de uno o varios errores. Por ejemplo, si se registra el código **0004**, esto indica un error de temperatura en el canal 1. Si a continuación se registra el código **0000**, esto indica que el error se ha eliminado.

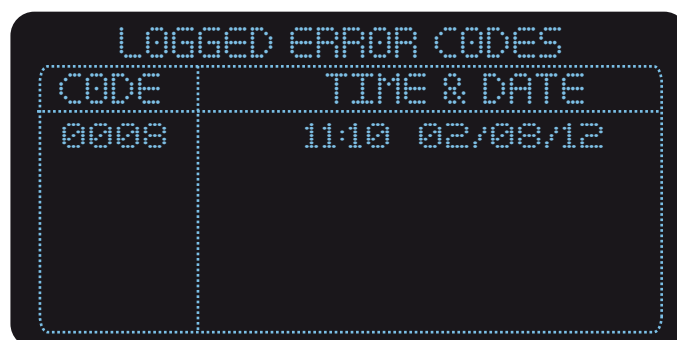


Imagen 26 Códigos de error registrados

Códigos de error registrados e indicación (Modbus Register 35)

Consultar también el anexo G, Configuración de registro C.

Código de Error	Mensaje de error
0000	Se eliminan los errores anteriores
0001	Canal 1 Sensor de humedad por debajo de rango
0002	Canal 1 Sensor de humedad por encima de rango
0004	Canal 1 Error del dispositivo de humedad
0008	Canal 1 sin caudal
0010	Canal 1 Error del transmisor de presión
0020	Canal 1 Error de cálculo de lb/MMscf
0040	No se utiliza
0080	Canal 2 Sensor de humedad por debajo de rango
0100	Canal 2 Sensor de humedad por encima de rango
0200	Canal 2 Error del dispositivo de humedad
0400	Canal 2 sin caudal
0800	Canal 2 Error del transmisor de presión
1000	Canal 2 Error de cálculo de lb/MMscf
2000	No se utiliza
4000	Error calentador interno

Los códigos de error de 4 dígitos son números hexadecimales que dependen de los bits establecidos en el registro de indicación de error.

Si se ha producido más de un error, se sumarán los códigos de error. Por ejemplo:

- 1) Código error **0104** =
Código error **0100** (Canal 2 Sensor por encima de rango) más
Código error **0004** (Canal 1 Error del dispositivo de humedad)
(**0100** + **0004** = **0104**)

- 2) Código error **0C00** =
Código error **0800** (Canal 2 Error del transmisor de presión) más
código error **0040** (Canal 2 sin caudal) (**0800** + **0040** = **0C00**)

Nota: En sistema hexadecimal:

A = 10

B = 11

C = 12

D = 13

E = 14

F = 15

4.4.3 Relé de alarma de estado del analizador

Los contactos de alarma de proceso se pueden establecer como normalmente cerrado (**NC**) o normalmente abierto (**NA**).

Los contactos de la alarma de proceso cambian de **NC** a **NA** cuando el valor de humedad supera el punto de ajuste de alarma.

Los contactos de la alarma de avería cambian de **NC** a **NA** cuando se produce una avería relacionada con el canal o cuando hay un fallo de suministro.

Anexo A

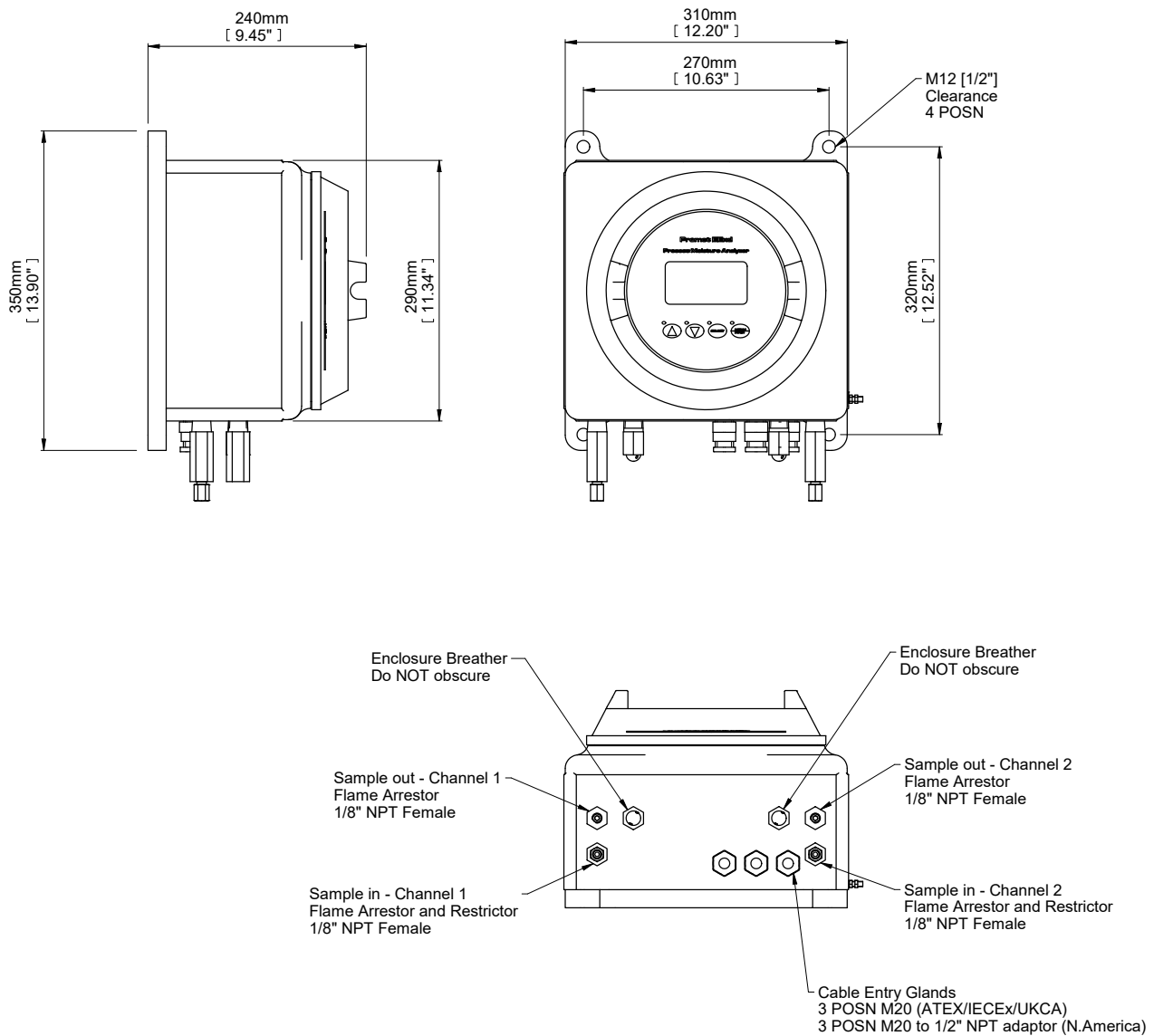
Especificaciones técnicas

Anexo A Especificaciones técnicas

Unidad principal. Parámetros de medición	
Configuración de canal	Uno y dos canales
Parámetros de humedad	Punto rocío (°C y °F) / Presión
Contenido de humedad	Conversiones compensadas de presión automática: ppmV para gas natural y gas ideal lb/MMscf y mg/m ³ para gas natural Pr a presión introd. por usuario para gas natural & ideal Cálculos para contenido humedad gas natural según ISO 18453 o IGT#8 según preferencias del cliente
Presión de análisis	barg, MPa y psig
Tecnología del sensor	
Tecnología del sensor	Sensor de humedad cerámico de óxido metálico Michell
Rango de medición	-120 a +30 °CPr (-184 a +86 °FPr) 1 ppb _v a 30 000 ppmV 0 a 250 barg (0 a 3625 psig)
Rango de calibración	-100 a +20 °CPr (-148 a +68 °FPr) 10 ppbV a 23 000 ppm _v
Precisión	Punto de rocío: ±1 °C entre -59,9 & +20 °CPr (±1,8 °F entre -75,9 y +68 °FPr) Contenido humedad: ±10 % de la lectura Punto de rocío: ±2 °C entre -60 & -100 °CPr (±3,6 °F entre -76 y -148 °FPr) Contenido humedad: ±20 % de lectura Presión de análisis: ±0,25 % FS
Resolución de la medición	0,1 °C: -80 a +20 °CPr (0,2 °F: -112 a +68 °FPr) 1 °C: -100 a -80 °CPr (2 °F: -148 a -112 °FPr)
Resolución de pantalla	Punto de rocío: 0,1 °C (0,2 °F) Contenido humedad: escala auto., 5 dígitos MPa & barg: 0,1 (1 psig)
Coeficiente térmico	Algoritmo compensación
HMI	
Teclado/interfaz	Pantalla táctil capacitiva de cristal
Pantalla	Fluorescente de vacío (VFD)
Registro de datos	Hay disponible máximo de 150 registros de datos: Cada registro anota la hora, fecha y valores de humedad y presión de cada canal. El usuario puede establecer intervalos de mínimo 5 minutos y máximo 60 minutos.
Comunicación y salida	Dos 4-20 no aisladas por canal de medición, carga máxima de 500 Ω Rango y parámetro ajustables por el usuario Modbus RTU @ 9600 tasa de baudios Alarmas: dos contactos sin potencial por canal; una de valor de proceso y una de estado de instrumento
Caja	
Caja unidad principal	Control de temperatura interna para protección por condensación y condiciones de análisis estables
Tipo	Ignífugo EExd
Construcción	Aluminio fundido sin cobre
Acabado	Imprimación de cromato, recubierto en polvo de poliéster P9010 (negro), según BS3900

General	
Presión de funcionamiento	30 ... 138 barg (435 ... 2000 psig)
Conexiones de muestra	NPT 1/8" (hembra)
Caudal de muestra	1 NI/min (Nm ³ /hr) (2.1 scfh)
Alarma de flujo de muestra	Opcional
Alimentación	90 a 260 VCA 47/63 Hz, 180 W. Unidad principal
Dimensiones	353 x 310 x 245mm (13,8 x 12,2 x 9,6") (al x an x pr) 500 x 500 x 245mm (19,7 x 19,7 x 9,6") (incluido el espacio de instalación) (al x an x pr)
Peso	Analizador: 21 kg (46 lb)
Entorno operativo	Interior/exterior -20 a +60 °C (-4 a +140 °F) Máx 95 % HR Ubicación sombreada IP66/NEMA4
Certificado de área peligrosa	
Códigos certificación	Ver Anexo G
Aprobación modelo	GOST-R, GOST-K

A.1 Diseño de montaje

**Imagen 27** *Diseño de montaje*

A.2 Conexiones de tuberías

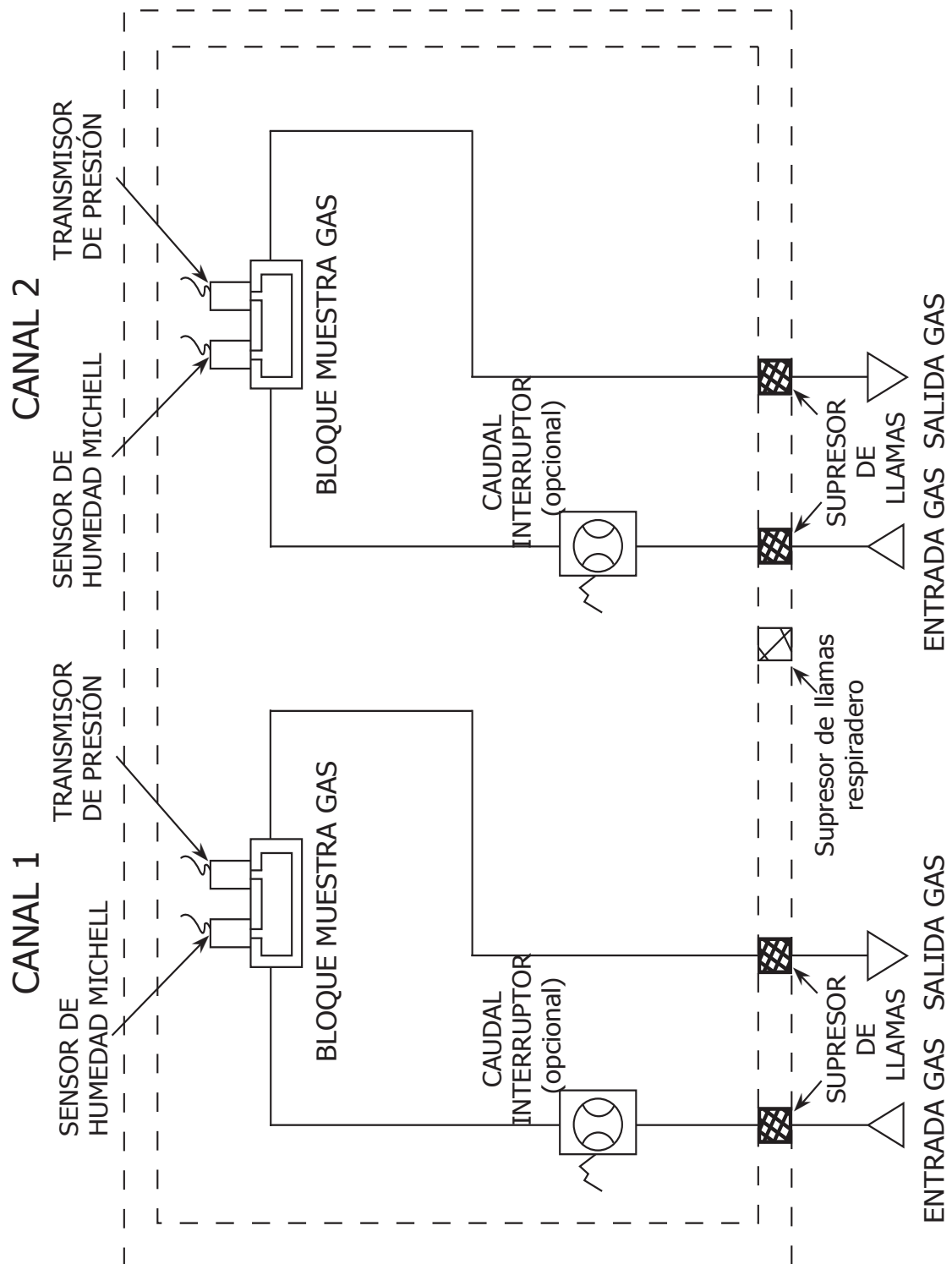


Imagen 28 Conexiones de tuberías

A.3 Diseño cableado del sistema

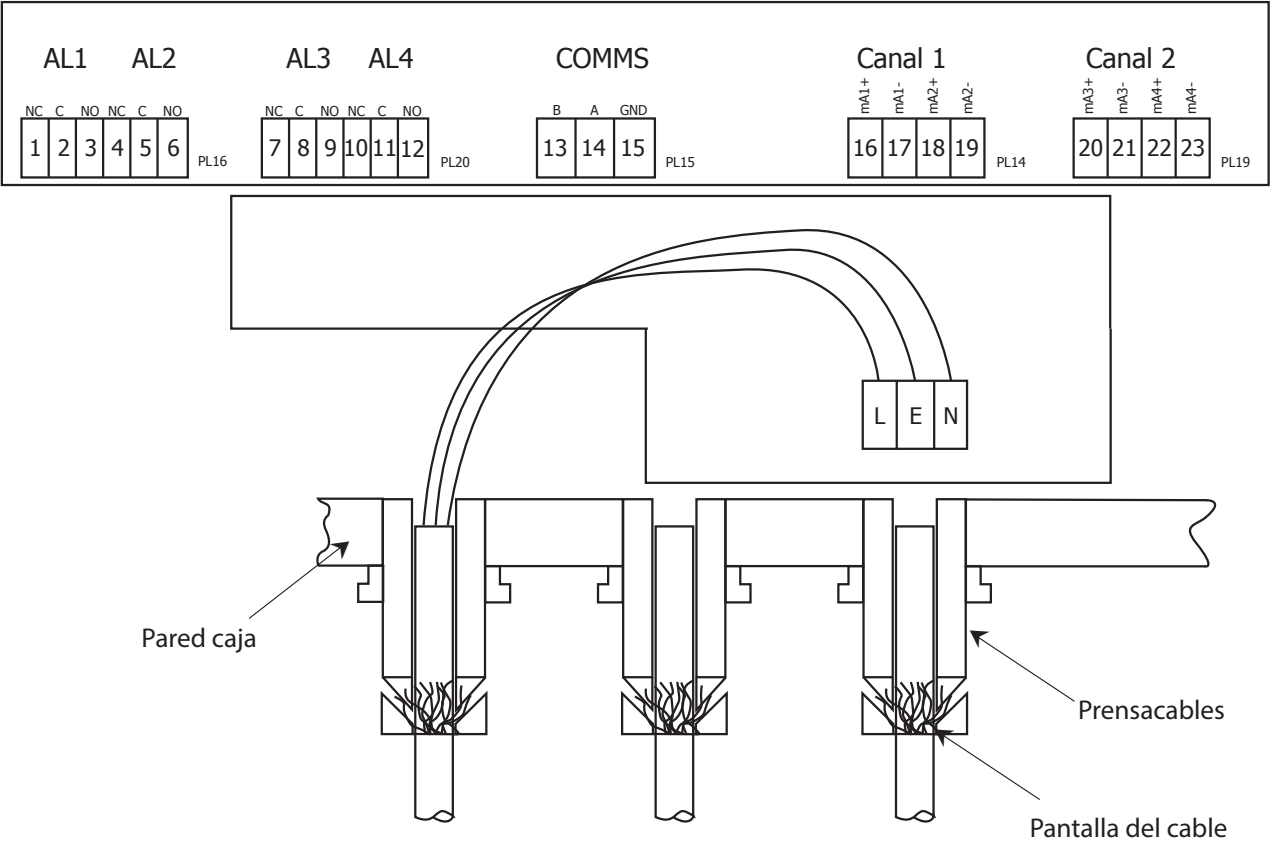


Imagen 29 Diagrama cableado sistema



En las instalaciones ATEX/IECEX/UKCA DEBEN utilizarse prensacables EExd.

Consulte la hoja informativa de instalación y mantenimiento que se entrega por separado.

Anexo B

Definiciones de variables

Anexo B Definiciones de variables

En la pantalla VARIABLES, pulse los botones de flechas (▲ o ▼) para destacar la variable que se desee. Pulse el botón **SELECT** (seleccionar) para ver las opciones/rangos. Cambie la variable con las flechas (▲ o ▼) y pulse el botón **SELECT** para establecer la nueva opción. Desplácese a la variable deseada. Para volver a la pantalla principal, pulse el botón **MENU/MAIN** (menú/principal).

Variable: **UNITS (unidades, un canal), CHN1, CHN2**

Rango ajustable/opciones: **Ppm(v) IG, DP@PR idl Gas, DP@PR Nat Gas, mgm-3 Nat Gas, Ppm(v) NG, LBMMSCF, punto de rocío**

Descripción: Las unidades de humedad de los canales 1 y 2.

- i. El punto de rocío se puede visualizar en °C o °F según sea a presión de muestra o calculado en otra.
- ii. Al calcular el punto de rocío en otra presión (DP @ PR) se habilita la siguiente opción (apply, aplicar) para introducir la presión a la que se calcula el punto de rocío.
- iii. Las salidas mA1 y mA3 representan los ajustes del canal 1 y 2 respectivamente.

NOTA: Al cambiar las unidades se borran los datos registrados de la memoria y se restablecen los ajustes de salida analógica y alarma.

Variable: **apply (aplicar)**

Rango ajustable/opciones: **Valor de presión en las unidades de presión**

Descripción: El valor de presión aquí introducido es el valor de presión al que se calculará el punto de rocío si se ha seleccionado **DP@PR Nat Gas o DP@PR IDL Gas** como la unidad de medición de humedad. Si se selecciona otra unidad, se muestra **n/a**.

Variable: **alarm (alarma)**

Rango ajustable/opciones: **-100 a +100°C, 0 a 1200 LBMMSCF, 0.0 a 3000.0 Ppm(v), 0 a 1000mgm-3**

Descripción: El punto de ajuste para la alarma de proceso que activa el relé de alarma cuando el valor de humedad lo supera.

Variable: **OP1MIN (un canal), OP3MIN**

Rango ajustable/opciones: **-100 a +100°C, 0 a 1200 LBMMSCF, 0,0 to 3000,0 Ppm(v), 0 a 1000mgm-3**

Descripción: El valor de humedad mínimo que 4 mA representa para la salida respectiva.

Variable: **OP2MIN (un canal), OP4MIN**

Rango ajustable/opciones: **0,1 - 25,0 MPa/0 - 250 barg/0 - 3000 psig (para presión)
-100 a +100 °C/-148 a +212 °F (para punto de rocío)**

Descripción: El valor de punto de rocío o humedad mínimo que 4 mA representa para la salida respectiva.

Variable: **OP1MAX (un canal), OP3MAX**

Rango ajustable/opciones: **-100 a +100 °C, 0 a 1200 LBMMSCF, 0,0 a 3000,0Ppm(v),
0 a 1000mgm-3**

Descripción: El valor de humedad máximo que 20 mA representa para la salida respectiva.

Variable: **OP2MAX (un canal), OP4MAX**

Rango ajustable/opciones: **0,1 - 25,0 MPa/0 - 250 barg/0 - 3000 psig (para presión)
-100 a +100 °C/-148 a +212 °F (para punto de rocío)**

Descripción: El valor de punto de rocío o humedad máximo que 20 mA representa para la salida respectiva.

Variable: **°C / °F**

Rango ajustable/opciones: **Celsius o Fahrenheit**

Descripción: Unidad de punto de rocío de medición, en °C o °F

NOTA: Si se cambian las unidades de temperatura se cambiarán los valores predeterminados y se borrarán los datos registrados.

Variable: **Pressure (presión)**

Rango ajustable/opciones: **MPa, barg, psig**

Descripción: Unidades de medición para los valores de presión. Puede seleccionar psig, barg o MPa.

NOTA: Si se cambian las unidades de presión se borrarán los datos registrados.

Variable: **TIME (hora)**

Rango ajustable/opciones: **hh:mm; 00:00 a 23:59**

Descripción: Reloj en tiempo real en formato 24 h. Puede ajustar minutos y horas.

Al pulsar los botones de flechas (**▲** o **▼**) aumentará o disminuirá el campo de los minutos; el campo de las horas cambiará automáticamente.

Variable: **DATE (fecha)**

Rango ajustable/opciones: **Día: 01-31, mes: 01-12, año: 00-99**

Descripción: La fecha. Formato: ddmmaa. Para ajustar el día, resalte el campo FECHA, pulse **SELECT** (seleccionar) (aparecerá una 'd' a la derecha del valor del año). Utilice las flechas (**▲** y **▼**) para ajustar. Para ajustar el mes y el año, pulse **SELECT** (seleccionar) (aparecerá una 'm' a la derecha del valor del año). Utilice las flechas (**▲** y **▼**) para ajustar el mes. Al cambiar el mes, el campo del año cambiará automáticamente. Pulse **SELECT** para finalizar.

Variable: **OP2/4 PARAM**

Rango ajustable/opciones: **Punto de rocío, presión medidos**

Descripción: El parámetro seleccionado para salidas mA2 (y mA4).

Variable: **LOG INT'VAL** (intervalo largo)

Rango ajustable/opciones: **10 a 60 en intervalos de 10 minutos**

Descripción: Establece el intervalo entre lecturas.

Variable: **RESET LOG** (restablecer registro)

Rango ajustable/opciones: **seleccionar, hecho**

Descripción: Restablece las estadísticas de registros para que la variación de las mediciones se pueda registrar desde un punto de inicio definido por el usuario. Cuando esta variable aparece resaltada, pulse el botón **SELECT** y la opción cambiará de **select** (seleccionar) a **done** (hecho).

Variable: **INST ADDR (dir. instr.)**

Rango ajustable/opciones: **01 a 31**

Descripción: Dirección exclusiva del instrumento para conexión a red. Esta dirección es usada por el protocolo Modbus para especificar la ubicación del instrumento en la red.

Variable: **INT TEMP SP (punto ajuste temp. int.)**

Rango ajustable/opciones: **-20 a +60°C**

Descripción: Establecer puntos de ajuste para el calentador interno.

Variable: **SET DEFAULT (establecer predet.)**

Rango ajustable/opciones: **seleccionar, hecho**

Descripción: Restablece el instrumento a la configuración predeterminada. Se establecen los valores predeterminados para todas las variables y parámetros.

Los valores por defecto son los siguientes:

Unidades/CANAL1/2	Punto de rocío
apply (aplicar)	N/A
alarm (alarma)	0°C
OP1 Min	-100°C
OP1 Max	+20°C
OP2 Min	0 barg
OP2 Max	250 barg
OP3 Min	-100°C
OP3 Max	+20°C
OP4 Min	0 barg
OP4 Max	250 barg
°C/°F	Celcius
Pressure (presión)	barg
LOG INT (intervalo registro)	10 min
INST ADD (dir. inst.)	01
INT TEMP SP (punto ajuste temp. int.)	+20°C

Anexo C

Comunicación Modbus RTU

Anexo C Comunicación Modbus RTU

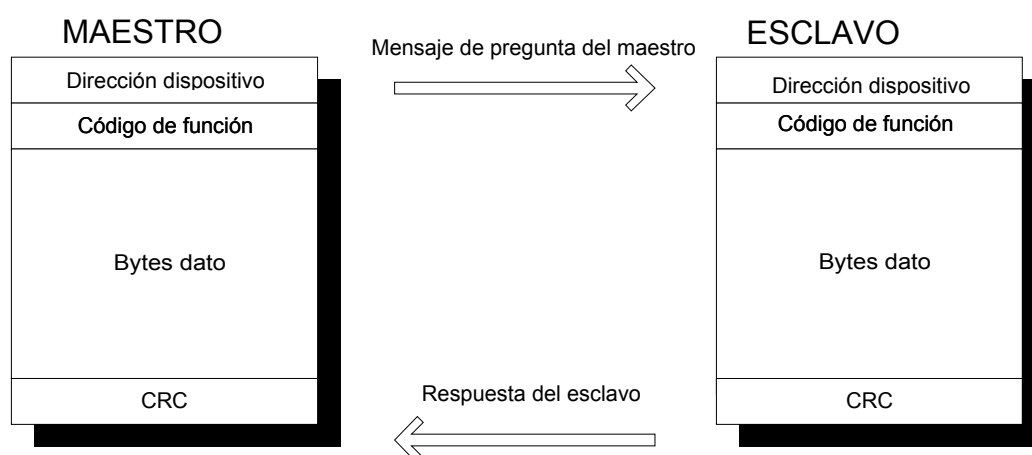
C.1 Introducción

El Promet EExd cuenta con comunicación Modbus RTU que permite acceso remoto a la configuración del instrumento, así como funciones de registro de datos. Este protocolo ofrece comunicación de dos vías entre un ordenador o PLC (maestro) y uno o más instrumentos (esclavos). La comunicación se consigue cuando el maestro lee o escribe registros en el esclavo. El esclavo actúa en función de la información contenida en los registros que se pueden escribir, y el maestro obtiene valores medidos e información de estado del registro que se puede leer. En el anexo E figuran estos registros y en el anexo G se especifican los formatos de números o datos que se aplican a cada registro.

C.2 Acerca de Modbus RTU

Modbus RTU funciona en un ciclo de pregunta-respuesta (ver el diagrama siguiente). El código de función de la pregunta le dice al dispositivo esclavo qué acción realizar utilizando la información contenida en los bytes de datos. El campo de comprobación de error ofrece un método al esclavo para validar la integridad de los contenidos del mensaje.

Si el esclavo realiza una respuesta normal, el código de función en la respuesta es un eco del código de función en la pregunta y los bytes de datos contendrán los datos recopilados por el esclavo como valores del registro o información de estado. Si se produce un error, el código de función aumenta en 80H. Esto indica que la respuesta es una excepción y los bytes de datos contienen un código que describe el error. El campo de comprobación de error le permite al maestro confirmar que los contenidos del mensaje son válidos.



C.3 Capa física

La conexión física del maestro al Promet EExd utiliza un RS485 de dos hilos más una conexión a tierra. Las líneas de datos A y B y la tierra están conectadas a los conectores de comunicación del instrumento. El protocolo del puerto de serie es el siguiente:

Velocidad de transmisión: 9600
 Bit de arranque: 1
 Bits de datos: 8
 Paridad: None
 Bit de parada: 2

C.4 Resistencia terminal

La placa de circuitos del instrumento cuenta con una resistencia terminal de 120 Ω para los sistemas que la necesitan. Para conectar el resistor, hágalo por el JMP2.

C.5 Mapa de registros

Las siguientes tablas describen los registros de instrumentos con su dirección, función Modbus y formato de número.

Parámetros del sistema

Dirección dec	Dirección hex	Función	Leer / escribir	Por defecto Valor	Configuración registro
0	0000*	Dirección instrumento	R/W	0001H	F
1	0001	Sensor 1 Valor humedad - Alto	R		L
2	0002	Sensor 1 Valor humedad - Bajo	R		L
3	0003	Sensor 1 Temperatura ambiente	R		H
4	0004	Estado	R		D
5	0005	Sensor 2 Valor humedad - Alto	R		L
6	0006	Sensor 2 Valor humedad - Bajo	R		L
7	0007	Tiempo a siguiente registro (min + seg)	R		I
8	0008	Sensor 2 Temperatura ambiente	R		H
9	0009	Sensor 1 Valor presión	R		H
10	000A	Sensor 2 Valor presión	R		H
11	000B	Sensor 1 Ajuste humedad	R/W	0001H	B
12	000C*	Valor máximo salida mA1 (sensor 1 humedad)	R/W	0032H	K
13	000D*	Valor mínimo salida mA1 (sensor 1 humedad)	R/W	FFCEH	K
14	000E*	Valor máximo salida mA2 (sensor 1 presión)	R/W	0BB8H	M
15	000F*	Valor mínimo salida mA2 (sensor 1 presión)	R/W	0000H	M
16	0010*	Sensor 2 Ajuste humedad	R/W	0001H	B
17	0011*	Valor máximo salida mA3 (sensor 2 humedad)	R/W	0032H	F
18	0012*	Valor mínimo salida mA3 (sensor 2 humedad)	R/W	FFCEH	K
19	0013*	Intervalo registros	R/W	000AH	I
20	0014*	Valor máximo salida mA4 (sensor 2 presión)	R/W	0BB8H	M
21	0015*	Valor mínimo salida mA4 (sensor 2 presión)	R/W	0000H	M
22	0016*	Sensor 1 Punto ajuste alarma	R/W	0000H	K
23	0017*	Sensor 2 Punto ajuste alarma	R/W	0000H	K
24	0018*	RTC año (val1) + mes (val2)	R/W		I
25	0019*	RTC fecha (val1) + horas (val2)	R/W		I
26	001A*	RTC min (val1) + seg (val2)	R/W		I
27	001B*	Sensor 1 Ajuste Presión (Pr @ presión)	R/W		H
28	001C*	Sensor 2 Ajuste Presión (Pr @ presión)	R/W		H
29	001D	Unidades/comando	R/W	000000H	E
30	001E	Sensor humedad 1: núm. lote	R		I
31	001F	Sensor humedad 1: núm. serie	R		I
32	0020	Sensor humedad 1: año	R		I
33	0021	Sensor humedad 1: mes y día	R		I
34	0022	Sensor humedad 1: horas de funcionamiento	R		F

Dirección dec	Dirección hex	Función	Leer / escribir	Por defecto Valor	Configuración registro
35	0023	Indicador avería	R		C
36	0024	No se utiliza			
37	0025	Temperatura interna	R		A
38	0026	Punto ajuste temp. interna	R/W	07D0H	A
39	0027	Sensor humedad 2: núm. lote	R		I
40	0028	Sensor humedad 2: núm. serie	R		I
41	0029	Sensor humedad 2: año	R		I
42	002A	Sensor humedad 2: mes y día	R		I
43	002B	Sensor humedad 2: horas de funcionamiento	R		F
44	002C	No se utiliza			
45	002D	Humedad máx: alto, sensor 1	R		L
46	002E	Humedad máx: bajo, sensor 1	R		L
47	002F	Ocurrió @ día (val1) + mes (val2)	R		J
48	0030	Ocurrió @ hora (val1) + min (val2)	R		J
49	0031	Humedad mín: alto, sensor 1	R		L
50	0032	Humedad mín: bajo, sensor 1	R		L
51	0033	Ocurrió @ día (val1) + mes (val2)	R		J
52	0034	Ocurrió @ hora (val1) + min (val2)	R		J
53	0035	Humedad media: alto, sensor 1	R		L
54	0036	Humedad media: bajo, sensor 1	R		L
55	0037	Sensor 1 Punto de rocío medido: alto	R		L
56	0038	Sensor 1 Punto de rocío medido: bajo	R		L
57	0039	Tipo de instrumento	R	0002H	I
58	003A	Número de versión firmware	R		I
59	003B	Sensor 2 Punto de rocío medido: alto	R		L
60	003C	Sensor 2 Punto de rocío medido: bajo	R		L
61	003D	Humedad máx: alto, sensor 2	R		L
62	003E	Humedad máx: bajo, sensor 2	R		L
63	003F	Ocurrió @ día (val1) + mes (val2)	R		J
64	0040	Ocurrió @ hora (val1) + min (val2)	R		J
65	0041	Humedad mín: alto, sensor 2	R		L
66	0042	Humedad mín: bajo, sensor 2	R		L
67	0043	Ocurrió @ día (val1) + mes (val2)	R		J
68	0044	Ocurrió @ hora (val1) + min (val2)	R		J
69	0045	Humedad media: alto, sensor 2	R		L
70	0046	Humedad media: bajo, sensor 2	R		L
71	0047	No se utiliza			
72	0048	No se utiliza			
73	0049	Máx. presión: sensor 1	R		H
74	004A	Ocurrió @ día (val1) + mes (val2)	R		J
75	004B	Ocurrió @ hora (val1) + min (val2)	R		J
76	004C	Mín. presión: sensor 1	R		H
77	004D	Ocurrió @ día (val1) + mes (val2)	R		J
78	004E	Ocurrió @ hora (val1) + min (val2)	R		J
79	004F	Media presión: sensor 1	R		H
80	0050	Máx. presión: sensor 2	R		H

Dirección dec	Dirección hex	Función	Leer / escribir	Por defecto Valor	Configuración registro
81	0051	Ocurrió @ día (val1) + mes (val2)	R		J
82	0052	Ocurrió @ hora (val1) + min (val2)	R		J
83	0052	Mín. presión: sensor 2	R		H
84	0053	Ocurrió @ día (val1) + mes (val2)	R		J
85	0054	Ocurrió @ hora (val1) + min (val2)	R		J
86	0055	Media presión: sensor 2	R		H
87	0056	No se utiliza			
88	0057	No se utiliza			

Registro de datos					
256	0100	Fecha Día + mes @ t 0	R		J
257	0101	Hora Hora + min @ t 0	R		J
258	0102	Humedad 1 alta @ t 0	R		L
259	0103	Humedad 1 baja presión @ t 0	R		L
260	0104	Presión 1 @ t 0	R		H
261	0105	Humedad 2 alta @ t 0	R		L
262	0106	Humedad 2 baja presión @ t 0	R		L
263	0107	Presión 2 @ t 0	R		H
264	0108	Fecha Día + mes @ t 0	R		J
265	0109	Hora Hora + min @ t 0	R		J
266	010A	Humedad 1 alta @ t 0	R		L
267	010B	Humedad 1 baja presión @ t 0	R		L
268	010C	Presión 1 @ t 0	R		H
269	010D	Humedad 2 alta @ t 0	R		L
270	010E	Humedad 2 baja presión @ t 0	R		L
271	010F	Presión 2 @ t 0	R		H
					
1449	05A9	Fecha Día + mes @ t 0	R		J
1450	05AA	Hora Hora + min @ t 0	R		J
1431	05AB	Humedad 1 alta @ t 0	R		L
1452	05AC	Humedad 1 baja presión @ t 0	R		L
1453	05AD	Presión 1 @ t 0	R		H
1451	05AE	Humedad 2 alta @ t 0	R		L
1455	05AF	Humedad 2 baja presión @ t 0	R		L
1456	05B0	Presión 2 @ t 0	R		H

Nota: Para descargar datos registrados, calcule la dirección de inicio con la siguiente fórmula: $(n.^{\circ} \text{ muestra} \times 8) + 256$. Las direcciones de inicio que no coincidan con el primer registro de una muestra generarán una excepción. Debido al límite máximo de 125 registros de datos que se pueden leer en una transmisión, según el estándar Modbus RTU, sólo se podrán descargar 20 muestras cada vez. Por lo tanto, para descargar las 150 muestras se necesitarán ocho lecturas.

Anexo D

Información Modbus RTU

Anexo D Información Modbus RTU

D.1 Ajustes de mensaje

INICIO	DIRECCIÓN	FUNCIÓN CÓDIGO	DATOS	CRC	FIN
3,5t	1 byte	1 byte	n x bytes	2 bytes	3,5t

Inicio y fin

El mensaje comienza y termina con un retraso silencioso de 3,5 tiempos de carácter a la velocidad de transmisión de la red.

Dirección

El primer byte transmitido es la dirección del instrumento, que tiene un rango de 1 a 247 o 01H a F7H. El maestro comunica con un instrumento colocando la dirección en el byte de dirección y, si coincide, un Promet EExd responder al mensaje; si no, lo ignorará. Consulte en el anexo E como configurar la dirección.

Código de función

El código de función le dice al Promet EExd qué operación realizar en los datos en los siguientes bytes de datos. Los únicos códigos válidos son **03 Leer registros de retención** o **06 Escribir a un solo registro**, ya que son los únicos dos implementados.

Se puede producir una excepción si el mensaje contiene un código de función no compatible, una dirección de datos ilegal o un valor de datos ilegal. Si esto ocurre, el código de función aumenta en 80H y los bytes de datos devueltos describen el error. Consultar anexo F.2.

Bytes de datos

Los bytes de datos del mensaje del maestro contienen información adicional que el Promet EExd debe utilizar para realizar la acción definida en el código de función, como iniciar la dirección del registro y el número de registros a recuperar.

CRC

CRC es un valor de comprobación de error de 2 bytes que es el resultado de una comprobación de redundancia cíclica realizada en los contenidos del mensaje. CRC se añade al mensaje como último campo del mismo; el byte de bajo orden se añade primero y luego el de alto orden.

D.2 Funciones implementadas

03 Leer registros de retención

Este código de función se utiliza para leer los contenidos de un bloque continuo de registros de retención; el maestro especifica la dirección de inicio y el número de registros a leer. La imagen 32 muestra el diagrama de estado de cómo se procesa un mensaje con las excepciones que puedan surgir.

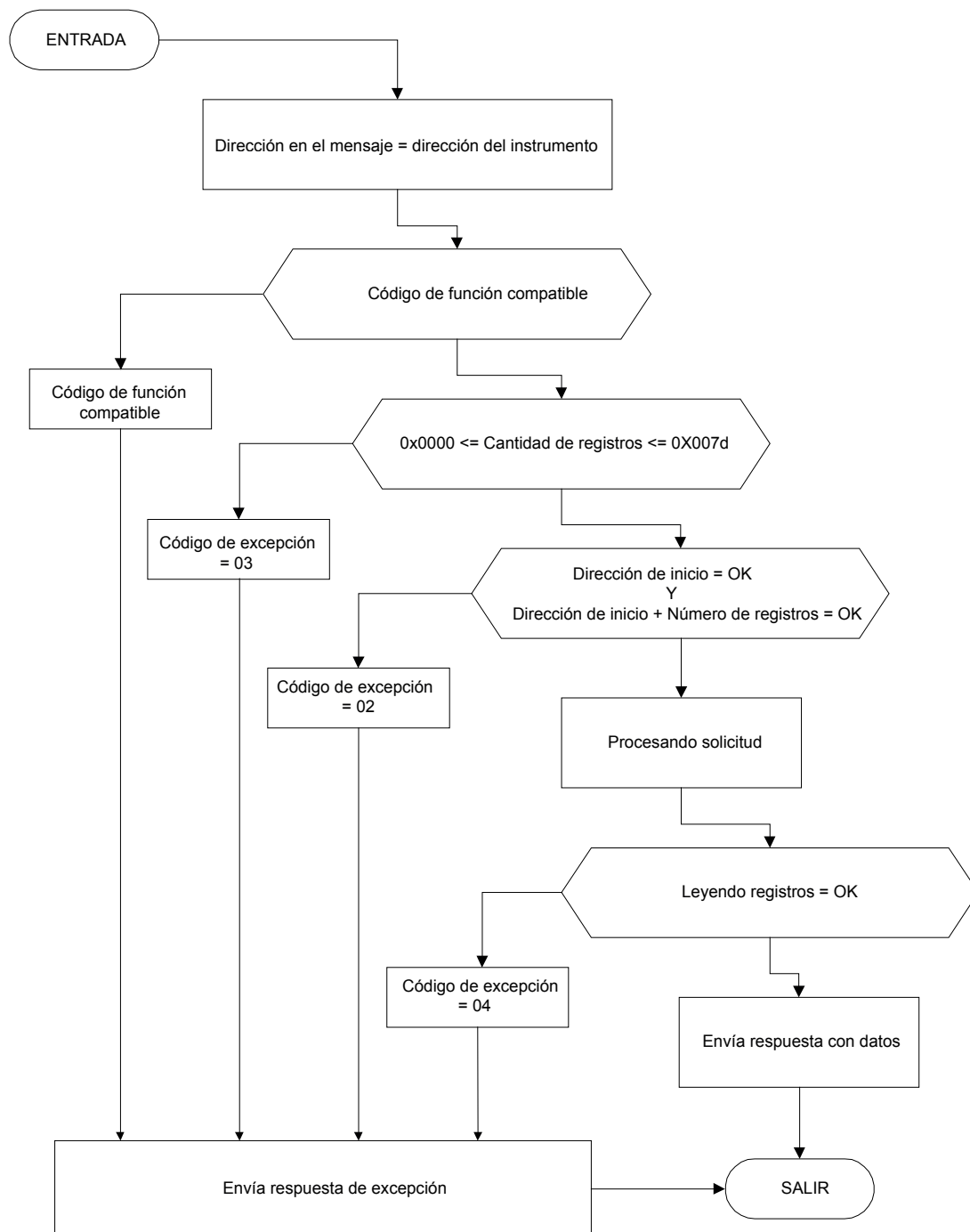


Imagen 30 Diagrama de estado de leer registros de retención

La siguiente tabla es un ejemplo de un mensaje enviado por el maestro para leer la hora del siguiente registro (registro 7) y la temperatura de gas del canal 2 (registro 8). En el mensaje se muestra cómo el maestro invoca al Promet EExd con la dirección de esclavo de 01H y una función Modbus de 03H que informa al Promet EExd que quiere leer dos registros a partir de la dirección 07H. En los bytes 3 & 4 se encuentra la dirección de inicio y en los bytes 5 & 6, el número de registros a leer. En los bytes 7 & 8 se encuentra el código CRC que se utiliza con los bytes 1 y 6, como se ve a continuación.

Byte n.º	Significado	Valor
1	Dirección esclavo	01H
2	Código de función MODBUS	03H
3	Dirección de inicio MSB	00H
4	Dirección de inicio LSB	07H
5	N.º de puntos MSB	00H
6	N.º de puntos LSB	02H
7	CRC byte bajo	??H
8	CRC byte alto	??H

Leer mensaje de solicitud

En respuesta al mensaje anterior, el Promet EExd puede transmitir el siguiente mensaje.

Byte n.º	Significado	Valor
1	Dirección esclavo	01H
2	Código de función MODBUS	03H
3	N.º bytes	04H
4	Datos MSB	05H
5	Datos LSB	26H
6	Datos MSB	00H
7	Datos LSB	FAH
8	CRC byte bajo	??H
9	CRC byte alto	??H

Leer mensaje de respuesta

Esta respuesta repite la dirección del Promet EExd y un código de función, junto con el número de bytes, los datos y el CRC. En este ejemplo, en la solicitud se pedían los valores de dos registros. Por lo tanto, el número de bytes de respuesta es cuatro. El valor del registro 7 se encuentra en los bytes 4 & 5 y el del registro 8, en los bytes 6 & 7. Registro 7 = 5 m 26 s y registro 8 = 00FA = 252 = 25,2 °C en este ejemplo. Si hubiera errores en los datos del mensaje de Leer mensaje de respuesta, se producirá una excepción.

06 Escribir a un solo registro

Este código de función se utiliza para escribir un valor de 16 bits en un solo registro; el maestro especifica la dirección y el valor a escribir. La imagen 33 muestra el diagrama de estado de cómo se procesa un mensaje con las excepciones que puedan surgir.

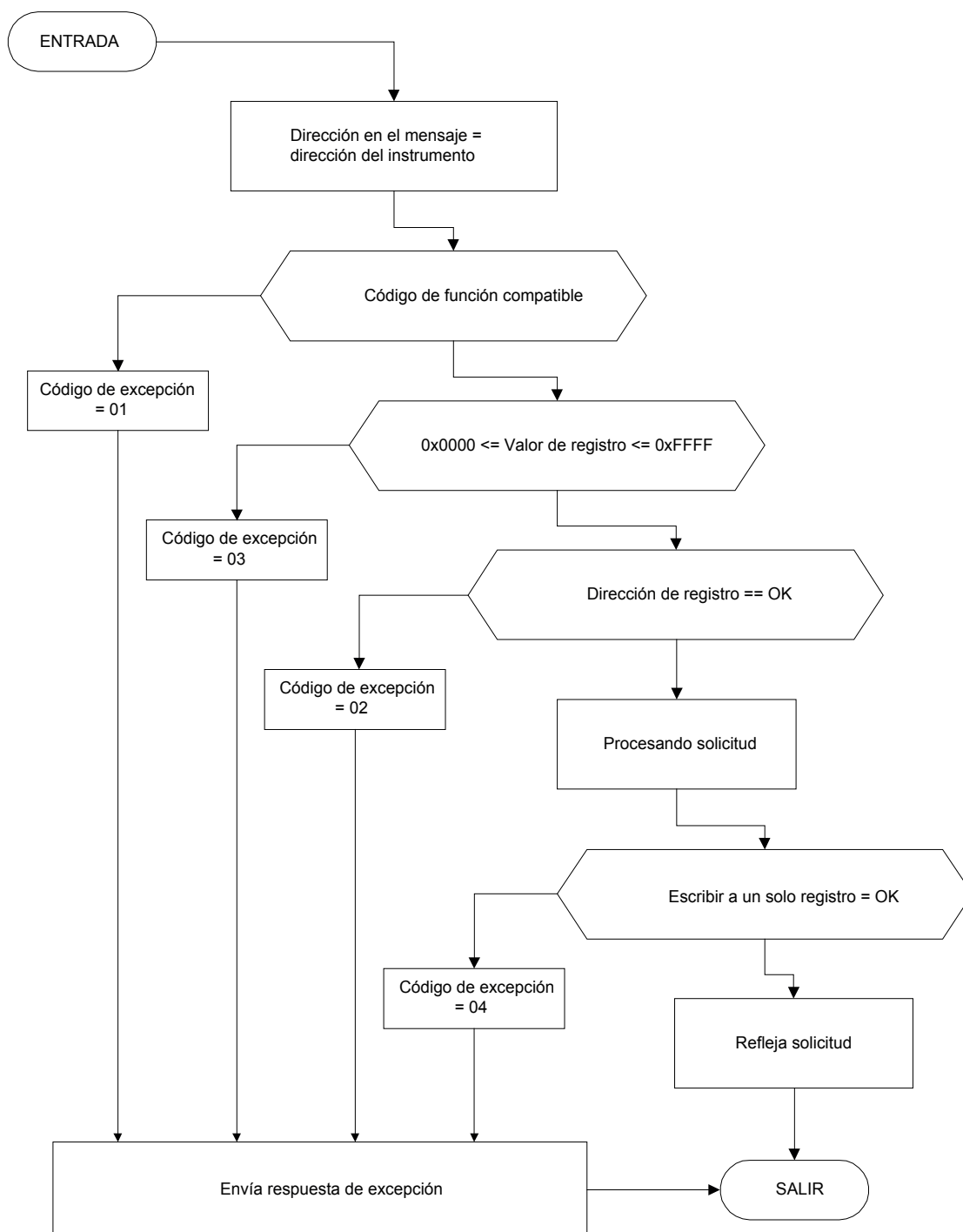


Imagen 31 Diagrama de estado de escribir a un solo registro

La siguiente tabla muestra los bytes de datos en un mensaje de **Escribir a un solo registro**. Los bytes 1 y 4 contienen la dirección del Promet EExd, función Modbus, dirección de inicio del registro y valor de datos a escribir. En este ejemplo, un maestro envía FC18H a la dirección 0015H, a un Promet EExd con una dirección de 01H. El CRC se calcula utilizando los datos en los bytes 1 a 6.

Byte n.º	Significado	Valor
1	Dirección esclavo	01H
2	Código de función MODBUS	06H
3	Dirección de inicio MSB	00H
4	Dirección de inicio LSB	15H
5	Datos MSB	FCH
6	Datos LSB	18H
7	CRC byte bajo	??H
8	CRC byte alto	??H

Solicitud y respuesta de Escribir a un solo registro

La respuesta normal del Promet EExd es retransmitir el mensaje recibido. Sin embargo, si los datos en el mensaje no son correctos, entonces se transmite un mensaje de excepción.

D.3 Excepciones

Un mensaje de solicitud del maestro tendrá como respuesta del esclavo (Promet EExd) una excepción si:

- i. el código de función no es compatible
- ii. la cantidad del registro > 127 (0x007D)
- iii. la dirección del registro no es válida
- iv. la dirección del registro + la cantidad del registro no son válidas
- v. se produjo un error al realizar la función

La respuesta de excepción contendrá el código de función aumentado en 80H y el código de excepción.

En la siguiente tabla se muestran los códigos compatibles, junto con una explicación de cada código.

Código	Nombre	Significado
01	FUNCIÓN ILEGAL	El código de función recibido en la solicitud no es una acción permitida para el esclavo.
02	DIRECCIÓN DE DATOS ILEGAL	La dirección de datos recibida en la solicitud no está permitida. En concreto, la combinación de la dirección de inicio y el número de registros no es válida para el esclavo.
03	VALOR DE DATOS ILEGAL	Un valor contenido en el campo de datos de la solicitud no es un valor permitido para el esclavo.
04	ERROR DE DISPOSITIVO ESCLAVO	Se ha producido un error no recuperable mientras que el esclavo intentaba realizar la acción solicitada.

Ejemplo de una respuesta de excepción que lee un mensaje de entrada individual que genera una excepción de función ilegal.

Byte	Significado	Valor
1	Dirección esclavo	01H
2	Función	82H
3	Código de excepción	01H
4	CRC	??

El siguiente ejemplo muestra el código de función (02H) enviado en la solicitud, aumentado en 80H, con el código de excepción 01H incluido como datos en el mensaje.

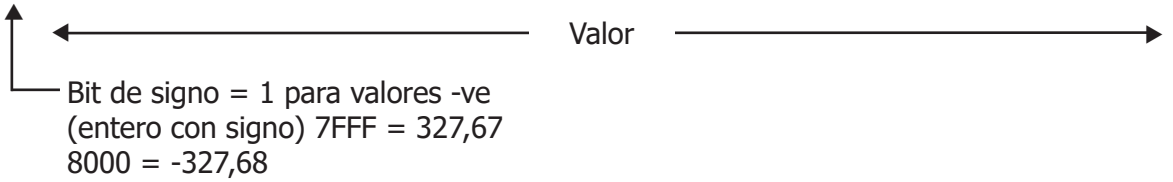
Anexo E

Formatos de número de registro

Anexo E Formatos de número de registro

Configuración de registro A

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r



El valor en bits (15 a 0) + 1 se divide por 100 para dar una resolución 0,01 para valores de punto de rocío y temperatura.

Configuración de registro B. – Valor de humedad de sensor

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Ppm(v) for Ideal Gas	Dp @ Pressure for Ideal Gas	Dp @ Pressure for Natural Gas	m/gm ³ for Natural Gas	Ppm(v) for Natural Gas	lb/MMscf	Dp

Los ajustes de bit son mutuamente excluyentes.

Configuración de registro C – Condiciones de error

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r

Bit	HEX	Condición avería
0	0001	Sensor 1 bajo rango
1	0002	Sensor 1 sobre rango
2	0004	Sensor 1 avería temperatura
3	0008	Sensor 1 sin caudal
4	0010	Sensor 1 avería transmisor presión
5	0020	Sensor 1 error cálculo LBMMSCF
6	0040	NO SE USA
7	0080	Sensor 2 bajo rango
8	0100	Sensor 2 sobre rango
9	0200	Sensor 2 avería temperatura
10	0400	Sensor 2 sin caudal
11	0800	Sensor 2 avería transmisor presión
12	1000	Sensor 2 error cálculo LBMMSCF
13	2000	NO SE USA
14	4000	Error calentador interno

Configuración de registro D - Estado

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
						Process Alarm 2	Process Alarm 1	Flow Channel 2	Flow Channel 1	N/A	Sensor 1 Fitted	Sensor 2 Fitted	N/A	N/A	N/A

1 = ON o adecuado

0 = OFF o no adecuado

Configuración de registro E - Comando unidades

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
									w	w	w	r/w	r/w	r/w	r/w
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Reset Defaults	Reset Logging	N/A	IGT/ ISO 0 = IGT	MPa	Psig/barg 0 = psig	°C/°F 0 = °C

1 = ON / Adecuado / Iniciar

0 = OFF o no adecuado

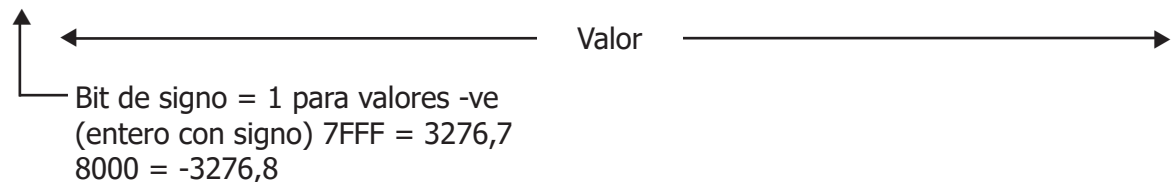
Configuración de registro F

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w

Entero sin signo. Rango = 0 a 65535

Configuración de registro H

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r



El valor en bits (15 a 0) + 1 se divide por 10 para dar una resolución 0,1 para valores de punto de rocío y temperatura.

Registrar configuración I



Val 1 & 2 son en BCD, por tanto 10H = 10, 58H= 58 y 09H = 9, etc. Por tanto, A a F no son valores válidos.

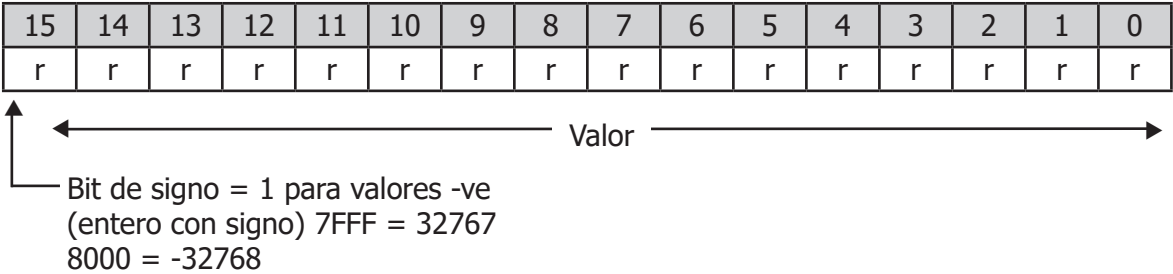
Los valores de Tiempo de ciclo y Tiempo máx. refriger. están en unidades de 5 min.

Configuración de registro J



Valores en HEX; 17 de marzo = 1103H

Configuración de registro K – Entero con signo



Configuración de registro L - Representación de coma flotante

Los valores de humedad para los sensores 1 & 2 están representados en formato de coma flotante de precisión simple IEEE-754, para cubrir un amplio rango de valores ppmV. Este formato es 'Big Ended' lo que significa que el byte alto se encuentra en una dirección más baja en la memoria que el byte bajo, y está representado como tal en el mapa de memoria de registro. A continuación se muestra el formato IEEE-754.

Bit 31 Bit de signo 0 = + 1 = -	Bits 30 a 23 Exponente Tiene un valor bias +127	Bits 22 a 0 mantisa Representación decimal de binario Donde 1,0 ≤ valor < 2,0
---	---	---

A continuación se muestran ejemplos de coma flotante a HEX.

1) +10,3

bit de signo = 0

Exponente = 3, por tanto campo exponente = $127 + 3 = 130$, y bits 30 a 23 = 10000010

Mantissa = 1,2875 que en representación binaria = 1.01001001 1001 1001 1001 101

Al ajustar la mantisa para el exponente se mueve la coma decimal a la derecha si es positivo y la izquierda si es negativo.

Como el exponente es = 3 entonces la mantisa es = 1010.0100 1100 1100 1100 1 101, por tanto:-

$1010 = (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = 10$ y

$0100\ 1100\ 1100\ 1100\ 1101 = (0 \times 2^{-1}) + (1 \times 2^{-2}) + \dots + (1 \times 2^{-20}) = 0.3$

Por tanto, el valor = 0100 0001 0010 0100 1100 1100 1100 1101
= 4124CCCD

Por tanto, para el sensor 1 registro 0001 = 4124 y registro 0002 = CCCD

2) - 0,0000045

bit de signo = 1

Exponente = -18, por tanto campo exponente = $127 + (-18) = 109$, y bits 30 a 23 = 01101101

Mantissa = 1,179648 que en representación binaria = 1.00101101111111010110101

i.e. $(1 \times 2^{-18}) + (1 \times 2^{-21}) + (1 \times 2^{-23})$ etc = 0.0000045

Por tanto, el valor = 1011 0110 1001 0110 1111 1110 1011 0101
= B696FEB5

Por tanto, para el sensor 1 registro 0001 = B696 y registro 0002 = FEB5

Configuración de registro M

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w

Entero sin signo / 10

Rango = 0 a 6553,5

Anexo F

Certificación zona peligrosa

Anexo F Certificado de zona peligrosa

Promet EExd está certificado de conformidad con la directiva ATEX (2014/34/UE), el sistema IECEx y el sistema de marcado de productos SI 2016 núm. 1107 UKCA para uso en zonas peligrosas 1 y 2 y así lo ha valorado ELEMENT MATERIALS TECHNOLOGY LTD (organismo notificado 2812) y ELEMENT MATERIALS TECHNOLOGY LTD (organismo aprobado 0891).

Promet EExd está certificado de conformidad con los estándares norteamericanos aplicables (EE. UU. y Canadá) para uso dentro de clase I, división 1 Y clase I, zona 1 y ha sido evaluado como tal por QPS Evaluation Services Inc.

F.1 Normas del producto

Este producto cumple con las normas:

BS/EN60079-0:2018	IEC60079-0:2017
BS/EN60079-1:2014	IEC60079-1:2014
CSA C22.2 No. 30-20	ANSI/UL 60079-0 7th ed.
CSA C22.2 No. 60079-0-19	ANSI/UL 60079-1-7th ed.
CSA C22.2 No. 60079-1-16	UL/ANSI 61010-1, 3rd ed.
CSA C22.2 No. 61010-1-12	UL1203 5th ed.

F.2 Certificados del producto

Usado con filtro de ventilación BR Michell

ATEX & UKCA
II 2 G
Ex db IIB + H2 Gb
T5 (Tamb -40 °C...+44 °C)
T4 (Tamb -40 °C...+60 °C)

IECEX
Ex db IIB + H2 Gb
T5 (Tamb -40 °C...+44 °C)
T4 (Tamb -40 °C...+60 °C)

cQPSus
Class I, Division 1,
Groups B, C & D
T5 (Tamb -25 °C...+44 °C)
T4 (Tamb -25 °C...+60 °C)

CL I ZONE 1
Ex db IIB+H2 Gb
AEx db IIB+H2 Gb
T5 (Tamb -40 °C...+44 °C)
T4 (Tamb -40 °C...+60 °C)

Usado con filtro de ventilación Killark KQBA 1/2" NPT

ATEX & UKCA
II 2 G
Ex db IIB + H2 T3 Gb
Tamb -40 °C...+60 °C

IECEX
Ex db IIB + H2 T3 Gb
Tamb -40 °C...+60 °C

cQPSus
Class I, Division 1,
Groups B, C & D
T3 Tamb -40 °C...+60 °C

CL I ZONE 1
Ex db IIB+H2 T3 Gb
AEx db IIB+H2 T3 Gb
Tamb -40 °C...+60 °C

Usado con filtro de ventilación Killark KQBA M20

ATEX & UKCA
II 2 G
Ex db IIB T4 Gb
Tamb -40 °C...+60 °C

IECEX
Ex db IIB T4 Gb
Tamb -40 °C...+60 °C

cQPSus
Class I, Division 1,
Groups B, C & D
T4 Tamb -40 °C...+60 °C

CL I ZONE 1
Ex db IIB T4 Gb
AEx db IIB T4 Gb
Tamb -40 °C...+60 °C

F.3 Certificados/aprobaciones internacionales

ATEX	TRAC11ATEX21319X
IECEX	IECEX TRC 11.0008X
UKCA	EMA21UKEX0002X
cQPSus	LR1507-7

Estos certificados se pueden ver o descargar en nuestros sitios web: www.michell.com y www.processsensing.com



Se debe prestar especial atención a las Condiciones especiales para un uso seguro y las Condiciones de certificación que figuran en los certificados que se muestran en la página web.

F.4 Condiciones especiales de uso

1. No abrir cuando haya presente una atmósfera de gas explosivo.
2. Los cables externos deberán ser compatibles con una temperatura de 94 °C (T4) o 109 °C (T3).
3. La presión máxima de proceso no podrá superar los 138 bar cuando esté instalado el filtro de ventilación Killark o 60 bar cuando esté instalado el filtro de ventilación Michell/M.A.M.
4. El caudal máximo de proceso combinado en la caja no superará los 7,75 lpm.
5. Todas las líneas de proceso se purgarán para garantizar que el gas o el líquido de proceso está por encima de su límite máximo de explosión antes de conectarlo a la corriente.
6. Si la caja está pintada o recubierta polvo, podría presentar un peligro electrostático. Utilice sólo un paño húmedo o antiestático para limpiarla.
7. La caja se debe conectar a tierra de manera externa utilizando el punto de conexión a tierra que se facilita.
8. Sólo se utilizarán elementos obturadores o prensacables con certificación ATEX/IECEX/UKCA/NRTL (según proceda).

Consulte en las secciones pertinentes de este manual requisitos de conexión, cableado y prensacables.

F.5 Mantenimiento e instalación

Sólo personal cualificado podrá instalar el Promet EExd, según las instrucciones dadas y los términos de los correspondientes certificados del producto.

Sólo personal cualificado podrá realizar las tareas de mantenimiento y reparación del producto o éste se devolverá a un centro de reparaciones homologado por Michell Instruments.

Anexo G

Directiva de equipos de presión Declaración de conformidad

Anexo G Declaración de conformidad con la directiva de equipos a presión

La directiva de equipos a presión 97/23/CE se ha aplicado en la legislación del Reino Unido con el Reglamento de equipos a presión de 1999.

Estas normativas requieren que todo equipo y conjuntos a presión que entran dentro de estas normas sean seguros el momento de comercializarlos o ponerlos en servicio.

Nuestro equipo ha sido valorado y está clasificado según las tablas de clasificación que figuran en el anexo II de estas normativas, al estar dentro de la categoría de evaluación de conformidad de las buenas prácticas de ingeniería (SEP).

Michell Instruments Ltd. garantiza que su equipo ha sido diseñado y fabricado según las SEP.

Anexo H

Calidad, información de reciclaje y garantía

Anexo H Calidad, información de reciclaje y garantía

Michell Instruments se compromete a cumplir toda la normativa y las directivas pertinentes. Puede encontrar toda la información en nuestro sitio web en:

www.michell.com/uk/aboutus/compliance

Esta página contiene información con las siguientes directivas:

- Política de lucha contra la evasión fiscal
- Directiva ATEX
- Instalaciones de calibración
- Minerales conflictivos
- Declaración FCC
- Calidad de fabricación
- Declaración de esclavitud moderna
- Directiva de equipos de presión
- ALCANCE
- RoHS3
- WEEE2
- Política de reciclaje
- Garantía y devoluciones

Esta información también está disponible en formato PDF.

Anexo I

Documento de devolución y declaración de descontaminación

Anexo I

Documento de devolución y declaración de descontaminación

Certificado de descontaminación

NOTA IMPORTANTE: Rellene este formulario antes de devolver este instrumento o cualquiera de sus componentes o, si corresponde, antes de que un ingeniero de Michell realice ninguna reparación en sus instalaciones.

Instruente			N.º de serie	
¿Reparación en garantía?	SÍ	NO	OP original n.º	
Nombre empresa			Nombre contacto	
Address				
N.º tño #			Correo electrónico	
Razón de la devolución/descripción de fallo:				
¿Se ha expuesto este equipo (interna o externamente) a lo siguiente? Marque con un círculo lo correspondiente (Sí/No) y ofrezca la siguiente información				
Peligros biológicos	SÍ		NO	
Agentes bioquímicos	SÍ		NO	
Productos químicos peligrosos	SÍ		NO	
Sustancias radioactivas	SÍ		NO	
Otros peligros	SÍ		NO	
Ofrezca información de cualquier material peligroso que afirma haber utilizado en este equipo (si fuera necesario, utilice otra hoja).				
Método de limpieza/descontaminación				
¿Este equipo ha sido limpiado y descontaminado?		SÍ		NO NECESARIO
Michell Instruments no aceptará instrumentos que se hayan expuesto a toxinas, radioactividad o materiales biopeligrosos. Para la mayoría de las aplicaciones que implican disolventes, gases ácidos, básicos, inflamables o tóxicos, deberá bastar con una sencilla purga con gas seco (punto de rocío <-30 °C) de más de 24 horas para descontaminar la unidad antes de devolverla.				
Declaración de descontaminación				
Declaro que, según sé, la información anterior es verdadera y completa y que el personal de Michell Instruments puede reparar el instrumento devuelto de manera segura.				
Nombre (escrito)			Cargo	
Fecha			Firma	

www.ProcessSensing.com



<http://www.michell.com>