

# Condumax II

## Analizador del punto de rocío de hidrocarburo

Medición automática en línea del punto de rocío de hidrocarburo y de agua en gas natural.



### Características a destacar

- Análisis en línea completamente automático
- Medición objetiva, altamente repetitiva
- Precisión de 0,5 °C en punto de rocío de hidrocarburo
- Principio fundamental de medición - sensor de espejo frío
- Técnica patentada de detección
- Auto-limpieza
- No es necesario gas de purga o de enfriamiento
- Análisis opcional del punto de rocío de agua
- Modbus RTU (Unidad Terminal Remota)
- Certificaciones IECEx, ATEX,  $c$ CSA<sub>US</sub> y GOST Ex

### Aplicaciones

- Procesamiento de gas natural
- Protección de las plantas de turbo expansión
- Mediciones de la calidad del gas custodiando transferencia
- Monitorización del gasoducto
- Confirmación y control del recalentamiento del gas de combustión en la turbina de la planta de energía

## Punto de rocío de los hidrocarburos: Un parámetro crítico para la calidad del gas natural

Para los productores de gas natural, operadores de gasoductos y comercializadores mayoristas es precisamente el punto de rocío de hidrocarburo el parámetro más difícil de medir y controlar, pero este valor es naturalmente vital para evitar disputas y asegurar las obligaciones contractuales vigentes en las especificaciones de la calidad del gas en los puntos de transferencia de las redes de suministro.

La medición exacta y el control del punto de rocío de hidrocarburos son unos de los temas principales en las conferencias relacionadas con la calidad del gas, incluyendo la AGA (Asociación Americana del Gas). La necesidad de armonizar los métodos de análisis y garantizar de este modo mejores resultados está siendo promovida por los grupos de investigación dentro de organizaciones independientes, tales como API en América del Norte y GTE/GERG en Europa.

Estos grupos están evaluando, la relación entre la medición directa del punto de rocío de hidrocarburos, utilizando el método manual recomendado por la oficina americana de minas (BOM), el potencial de condensación en hidrocarburos (PHLC) y técnicas analíticas basadas e implementadas con eficientes paquetes de programa para ordenadores, como la cromatografía de gases (GC) y las ecuaciones de estado en termodinámica (EOS).

La técnica del espejo óptico directamente enfriado incorporada en el Condumax de Michell Instruments es el método más exacto de determinación del punto de rocío de hidrocarburo del gas natural y es por eso preferido por la mayoría de los productores de gas, los operadores de gasoductos y los comercializadores mayoristas de todo el mundo. El Condumax de Michell Instruments le permite a los usuarios desde el año 1986 realizar fundamentalmente mediciones directas de forma automática y en línea con bajo coste de mantenimiento y servicio técnico, con un nivel de objetividad anteriormente inalcanzable. Condumax II amplía esta capacidad, incorporando las últimas innovaciones y especificaciones de una técnica de medición probada y patentada. El Condumax II ofrece la oportunidad de estandarizar la tecnología de medición del punto de rocío de hidrocarburo proporcionando una excelente correlación entre los resultados analíticos de los cálculos PHLC y EOS, pero al mismo tiempo mucho más fácil de instalar e implementar que las técnicas de cromatografía de gases o el método manual recomendado por la oficina americana de minas (BOM), además de todas estas ventajas el sistema se puede utilizar prácticamente libre de mantenimiento.

### El principio de medición Dark Spot™

Condumax II utiliza un sistema de medición patentado de espejo óptico directamente enfriado radicalmente diferente al de cualquier otro instrumento con características similares.

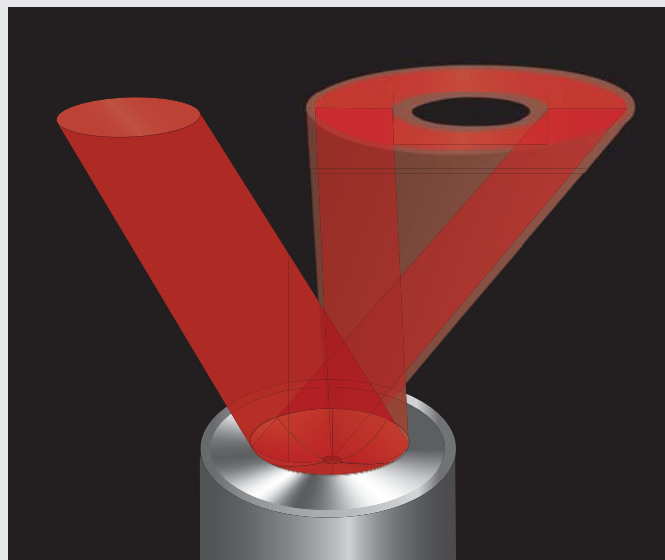
La sensibilidad del orden de 1 ppm molar (1mg/m<sup>3</sup>) de hidrocarburos condensados permite que el analizador pueda detectar las partículas casi invisibles del condensado. Esta propiedad de los gases de hidrocarburo es característica al alcanzar el punto de rocío, debido a su baja tensión superficial y a su apariencia incolora. Esta tecnología única permite una precisión sin precedentes y una excelente repetibilidad.

El sensor óptico se compone de una superficie semi-mate de acero inoxidable "espejo" tratada con ácido con un cono en el centro. Un haz de luz roja visible es focalizado en la zona central, la cual, en condiciones secas, refleja la mayor parte

del haz formando un anillo de luz. La detección óptica está focalizada en la luz dispersa dentro del centro del anillo - la zona oscura. Durante el ciclo de enfriado, como el hidrocarburo se condensa sobre la superficie mate del espejo, se modifican sus propiedades ópticas: la intensidad luminosa reflejada aumenta levemente mientras que se reduce significativamente la intensidad de luz dispersa dentro de la región oscura (Dark Spot).

Este efecto de modificación de las propiedades ópticas se utiliza e interpreta a fondo. La técnica de detección del "Dark-Spot" utiliza para el proceso de medición exactamente las mismas propiedades físicas de hidrocarburos condensados que dificultan la detección del punto de rocío de forma manual y visual, utilizando los métodos recomendados por la oficina americana de minas (BOM).

Cuando una capa de condensado previamente determinada se detecta, el instrumento registra esta temperatura sobre la superficie óptica como el punto de rocío de hidrocarburo, posteriormente comienza el ciclo de recuperación, en el cual la superficie óptica se calienta a 50°C para evaporar el condensado del gas fluyente. Este proceso ocurre de forma totalmente automática y dura menos de diez minutos.



El principio de medición Dark Spot™

### Célula del sensor

El diseño de la Célula del sensor en el Condumax II es determinante para su rendimiento dinámico. Esta Célula combina el sistema óptico de detección, el sensor Dark Spot™, el sensor termopar y la bomba Peltier con tres etapas ensamblados en un envoltorio de acero inoxidable. La Célula permite una presión nominal de operación de 100 barg y logra una depresión (Diferencia entre temperatura ambiente y el punto de rocío de hidrocarburo) de hasta -55 ° C en relación a la temperatura de funcionamiento del analizador.

### Encapsulado de muestra

Encapsulado de muestra se utiliza con el fin de lograr una máxima precisión. En cada uno de los ciclos de medición, en intervalos definidos por el usuario, se encapsula una muestra de hidrocarburos gaseosos fija en la Célula del sensor. A medida que la superficie óptica de la Célula del sensor se enfría, se condensan de forma secuencial los componentes gaseosos



## Descripción del sistema

### Unidad principal

La unidad principal del Condumax II contiene todos los componentes críticos en una carcasa a prueba de explosión y de fuego con certificados ATEX y CSA para la Zona 1 y 2. La Célula del sensor Dark Spot™, el sensor opcional para la medición del punto de rocío de agua, los transductores de presión, las válvulas de solenoide, los interruptores de flujo, el sistema electrónico de control y la pantalla alfanumérica de alta resolución táctil se encuentran integrados en esta unidad. Apagallamas a la entrada y a la salida del gas proporcionan una seguridad adicional. Las conexiones eléctricas se hacen a través de las glándulas de cable y se encuentran ubicadas en la base de la carcasa. La unidad principal es como tal un analizador del punto de rocío de hidrocarburo autónomo que sólo requiere para su funcionamiento una fuente de suministro de energía y una purificación con preacondicionamiento de la muestra de gas.

### Análisis simultáneo de punto de rocío de agua

La medición del punto de rocío de agua es de igual importancia para los productores de gas natural y operadores de gasoductos que la medición del punto de rocío de hidrocarburo. Para esta tarea el Condumax II está equipado con un segundo canal opcional implementado con un sensor de impedancia con innovadora tecnología de cerámica de Michell Instruments para la medición del punto de rocío de agua. Esta tecnología opera exitosamente en más de mil instalaciones y plantas petroquímicas en todo el mundo, asegurando las obligaciones contractuales vigentes en las especificaciones de la calidad del gas.

### Sistemas de muestreo

Dos sistemas de muestreo estándar están disponibles. Uno para la instalación en interiores y otro para la instalación al aire libre, proporcionando cada uno un acondicionamiento exhaustivo de la muestra de gas natural a una presión de hasta 138 barg. El Sistema de acondicionamiento de muestras incluye la regulación de presión, el control de flujo y lo más importante: una filtración con membrana microporosa equipada con desvío para un rápido drenaje de líquidos. Esta filtración protege al analizador contra cualquier tipo de contaminación derivada de hidrocarburos líquidos o glicol. La versión de doble canal de muestreo está disponible y diseñada para el análisis combinado de punto de rocío de agua y punto de rocío de hidrocarburo.

La variante de instalación al aire libre se monta en una caja de acero inoxidable y se ajusta a la clase de protección IP66. La caja del sistema climatizada garantiza un funcionamiento fiable y evita una desviación del valor de condensado antes de la medición. La unidad principal del Condumax II se encuentra integrada tanto en los sistemas de muestreo para la instalación en interiores como para la instalación al aire libre.



Interfaz remota opcional del Condumax II

### Interfaz de usuario de modo manual

El Condumax II está diseñado para brindar mayor flexibilidad en términos de visualización de la medición y una eficiente conectividad con otros equipos. Todas las unidades principales están equipadas con una pantalla multifunción alfanumérica de alta resolución táctil con tecnología fluorescente al vacío. Esta pantalla muestra todos los parámetros de medición y le permite al usuario ajustar ciertos parámetros de control, ver los datos registrados, chequear las estadísticas de valores máximos y mínimos, etc. Adjunto a estas funciones el Condumax II dispone de dos salidas de 4-20mA, configurables manualmente para cualquier combinación de parámetros de medición desde el interfaz de usuario de la unidad principal. Una salida digital que utiliza el protocolo Modbus RTU (Unidad Terminal Remota) se encuentra implementada para la conexión a un ordenador externo, a un controlador lógico programable (PLC) o a un sistema de control distribuido (DCS) ubicado en una sala de control. La opción de control Active X está disponible para la integración en los sistemas de control distribuido (DCS).

## Especificaciones técnicas

<b>Medición del punto de rocío de hidrocarburo</b>	
<b>Técnica de medición</b>	Dark Spot™ con análisis de la muestra fija. Fotodetección directa de condensado de hidrocarburo y de la temperatura del punto de rocío de hidrocarburo
<b>Sensor de enfriamiento</b>	Unidad electrónica de control de enfriamiento tipo Peltier con tres etapas capaz de adaptar efectivamente los niveles de enfriamiento.
<b>Rango máximo</b>	Depresión de hasta -55 ° C en relación a la temperatura de funcionamiento del analizador
<b>Precisión</b>	± 0,5 ° C en punto de rocío de hidrocarburo (análisis de componentes condensables simples y múltiples)
<b>Flujo de la muestra</b>	0,03 m³/hr (0,5 l/min) - alarma estándar
<b>Frecuencia de medición</b>	6 ciclos / hora (recomendado) 12 ciclos / hora (máximo)
<b>Presión de funcionamiento</b>	Máx. 100barg (1450 psig)
<b>Punto de rocío de agua (opcional)</b>	
<b>Técnica de medición</b>	Sensor de impedancia con tecnología de cerámica de Michell Instruments
<b>Unidades disponibles para el valor del contenido de humedad</b>	°C y °F en punto de rocío de agua; lbs/MMscf; mg/m3, ppm <sub>v</sub>
<b>Resolución</b>	0,1°C, 0,1°F
<b>Rango</b>	Calibrado de -100 a +20 ° C en punto de rocío
<b>Precisión</b>	±1°C de -59 hasta +20°C en punto de rocío ±2°C de -100 hasta -60°C en punto de rocío
<b>Flujo de la muestra</b>	0,06 hasta 0,3 m³/hr (de 1 hasta 5 l/min) - alarma estándar
<b>Coefficiente térmico</b>	Algoritmo compensación (-20 a +50°C)
<b>Presión de funcionamiento</b>	Máx. 138 barg (2000 psig)
<b>Mediciones de la presión</b>	
<b>Presión para el análisis del punto de rocío de hidrocarburo - Opcional - presión del proceso para el punto de rocío de agua</b>	
<b>Unidades</b>	MPa, barg, psig
<b>Resolución</b>	0,1 para MPa y barg, 1 para psig
<b>Rango</b>	En punto de rocío de hidrocarburo: 0 hasta 100 barg En punto de rocío de agua: 0 hasta 200 barg
<b>Precisión</b>	±0,25% FS
<b>Analizador del punto de rocío de hidrocarburo</b>	
<b>Resolución</b>	En punto de rocío de hidrocarburo y de agua: 0,1°C
<b>Suministro de la muestra de gas</b>	Gas natural con presión hasta 100 barg, la misma se regula en el Sistema de acondicionamiento de muestras.
<b>Carcasa</b>	Carcasa en aluminio fundido EExd con ventanilla de cristal extraíble. Unidad climatizada para evitar una desviación del valor de condensado antes de la medición.
<b>Conexiones de la muestra</b>	Acoplamiento cónico hembra de ¼ pulgada NPT, tanto para punto de rocío de hidrocarburo como para el punto de rocío de agua. Sistema de acondicionamiento de muestras: 6mm OD o 1/4" OD
<b>Entorno de funcionamiento</b>	Interior / Exterior -20 a 50 ° C. Max 95% de humedad relativa.
<b>Fuente de alimentación</b>	90-260 VAC 50/60 Hz, 125 W Unidad principal; 300W c / w Sistema de acondicionamiento de muestras de interior; 400W c / w Sistema de acondicionamiento de muestras de aire libre

<b>Peso</b>	Unidad principal 22,5 Kg. 60 kg (aprox.) Sistema de acondicionamiento de muestras (interior) 75 kg (aprox.) Sistema de acondicionamiento de muestras (exterior)
<b>Pantalla integrada / teclado</b>	Pantalla multifunción alfanumérica de alta resolución táctil con tecnología fluorescente al vacío
<b>Salidas</b>	Modbus RTU, RS485 con velocidad de transmisión de 9600 baudios. Dos salidas lineales de 4-20 mA (no aisladas), configurables para cualquier combinación de parámetros de punto de rocío o de presión.
<b>Alarmas</b>	Para los valores en proceso y el estado del analizador a través de los registros del software y las anotaciones visualizadas en pantalla. Alarmas integradas para indicar un flujo bajo general o para cualquier flujo de la muestra pre-determinado. Señal predefinida de cualquier fallo en el analizador de 23 mA en la salida1.
<b>Certificación</b>	
<b>Certificaciones de áreas peligrosas</b>	ATEX II 2G Ex d IIB + H2 Gb (-40°C to +44°C) T6 (-40°C to +59°C) T5  IECEX: Ex d IIB + H2 Gb (-40°C to +44°C) T6 (-40°C to +59°C) T5  cCSAus Class I, Division 1, Group B, C & D T6 (-40°C to +44°C) T5 (-40°C to +59°C)  TR CU 012 1Ex d IIB+H2 T6, T5 Gb X T6 (-40°C to +44°C) T5 (-40°C to +59°C)
<b>Certificaciones de conformidad aprobados</b>	GOST-R, GOST-K, GOST-T

\*Disponible para pedidos específicos del cliente; consulte con Michell Instruments.

Para obtener más información de las opciones y posibles configuraciones, consulte la lista de **códigos de orden para el Condumax II**. Si esta lista no está incluida al final de esta hoja de datos, consulte las oficinas locales o el sitio web de Michell Instruments.

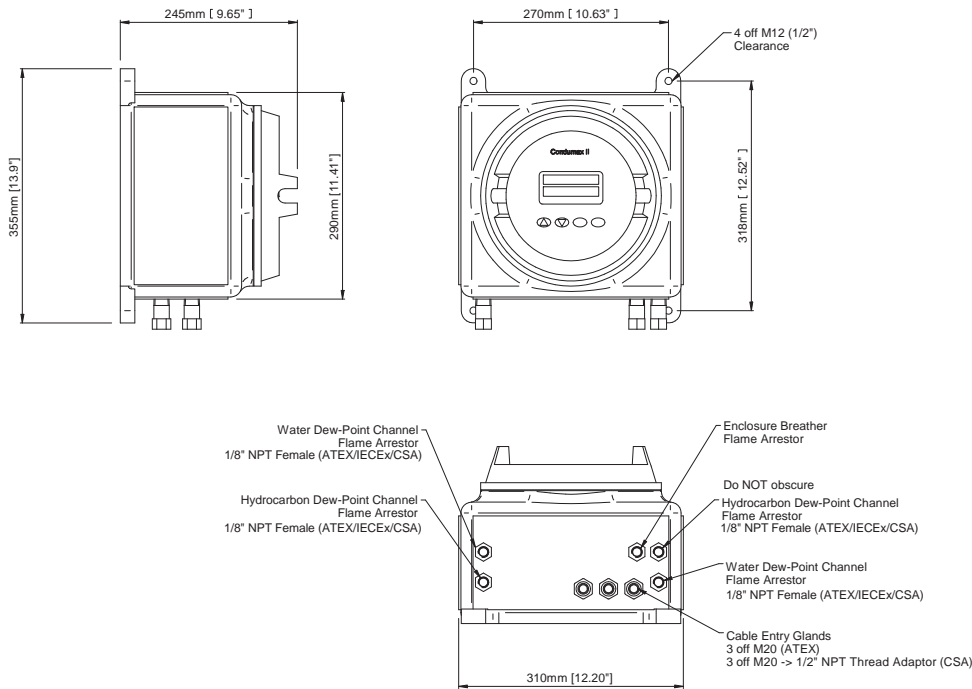
## Condumax II Transportable Analizador de punto de rocío de hidrocarburos y agua



Un completo y portátil sistema de análisis de punto de rocío de gas natural para mediciones inmediatas en campo. Funcionamiento periódico en línea si está en un alojamiento de analizador de temperatura controlada. Acceso inmediato a las mediciones y funciones a través de la pantalla integrada alfanumérica y la interfaz HMI táctil, incluido el registro de lecturas de punto de rocío.

Para más información, póngase en contacto con su oficina local de Michell Instruments o visite nuestro sitio web [www.michell.com](http://www.michell.com)

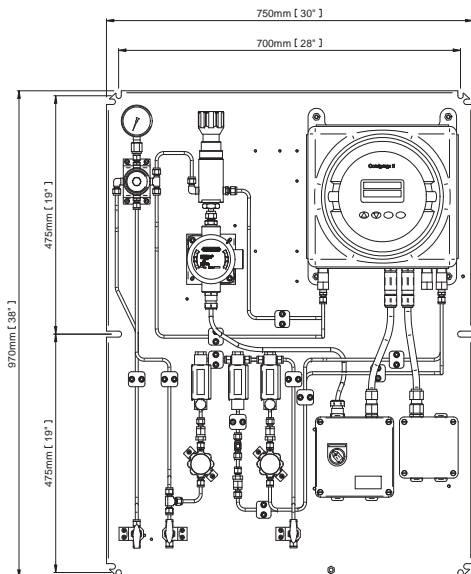
## Unidad principal



## Sistemas de muestreo

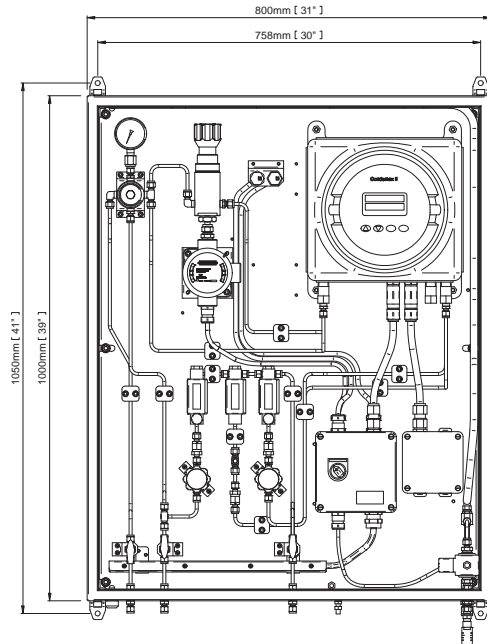
### Versión para la instalación en interiores Panel de acero inoxidable 316

Analizador de punto de rocío de agua e hidrocarburos  
Condumax II, con Sistema de acondicionamiento de  
muestras para instalación en interiores.



### Versión para la instalación al aire libre con caja de acero inoxidable

Analizador de punto de rocío de agua e hidrocarburos  
Condumax II, con Sistema de acondicionamiento de muestras  
para instalación en exteriores. Opciones con la versión que se  
muestra: refrigeración y calefacción de la caja.



Nota general: Las dimensiones generales de las versiones de sólo punto de rocío para hidrocarburos son las mismas que se muestran.

**Michell Instruments Ltd** 48 Lancaster Way Business Park, Ely, Cambridgeshire, CB6 3NW  
Tel: +44 (0) 1353 658000, Fax: +44 (0) 1353 658199, Email: [uk.info@michell.com](mailto:uk.info@michell.com), Web: [www.michell.com/uk](http://www.michell.com/uk)

Michell Instruments adopts a continuous development programme which sometimes necessitates specification changes without notice.  
Issue no: Condumax II\_97149\_V9.2\_ES\_0219