

Condumax II

Kohlenwasserstoff-Taupunkt-Analysator

Automatische Online-Messung des Kohlenwasserstoff-Taupunktes und Prozessfeuchtemessung in Erdgas.



Produktmerkmale

- Automatische Online-Analyse
- Objektiv und wiederholbar
- 0,5°C KW-Taupunktgenauigkeit
- Fundamentales Tauspiegelprinzip
- Patentierte Detektionsmethode
- Selbstreinigung
- Benötigt keine Druckluft zur Kühlung oder Reinigung
- Optional: Feuchte-/Taupunkt-Analyse
- Modbus Remote-Terminal (RTU)
- ATEX, IECEx, cQPSus und GOST Ex Zertifizierungen

Anwendungen

- Erdgasverarbeitung
- Turboexpander
- Qualitätsbestimmung von Erdgas
- Erdgas-Pipelineüberwachung
- Überwachung, Regelung der Vorheizung und Schutz der Brenner von Gasturbinen
- Geeignet für den Einsatz in Erdgas mit bis zu 20% Wasserstoffgehalt ohne weitere Modifikationen.

Der Kohlenwasserstoff-Taupunkt Ein kritischer Qualitätsparameter für Erdgas

Erdgasproduzenten und Betreiber von Pipeline-Anlagen sowie für Erdgas-Aufkäufer kennen das Problem: Enge Vertragsbedingungen fordern eine immer weitergehende Qualitätsüberwachung. Hier kommt der Kohlenwasserstoff-Taupunkt ins Spiel. Obwohl er nicht einfach zu messen ist, kann man mit ihm doch viele Aussagen zur Produktqualität treffen.

Mittlerweile ist die Bedeutung des Kohlenwasserstoff-Taupunkts so groß, dass er zum dominierenden Thema im Bezug auf Qualität bei wichtigen, internationalen Gas-Konferenzen wie der AGA (American Gas Association) gemacht wurde. Der Bedarf an der Harmonisierung der Analysemethoden, zur Sicherstellung gleichbleibend zur Anwendung kommender bester Praktiken, wird von Entwicklergruppen unabhängiger Organisationen wie der API (USA), der GTE (EU) und der GERG (EU) vorangetrieben.

Diese Gruppen evaluieren die Beziehungen zwischen direkter Kohlenwasserstoff-Taupunktmessung, dem manuellen Verfahren entsprechend der vom amerikanischen Bureau of Mines (BOM) vorgeschlagenen Methoden, potenziellem Kohlenwasserstoff-Kondensatanfall (PHLC) und analytischen Techniken wie der Gaschromatographie und den verschiedenen auf Zustandsgleichungen (EOS) basierenden Softwarepaketen.

Die überwältigende Mehrheit der Gasproduzenten und Netzbetreiber weltweit vertraut dabei auf die direkte Taupunktspiegel-Methode zur definitiven Bestimmung des Kohlenwasserstoff-Taupunkts von Erdgas. Der Condumax von Michell Instruments ermöglicht Anwendern bereits seit 1986 diese direkte, fundamentale Messung: automatisch, online, mit minimalem Serviceaufwand im Betrieb und mit einer vorher nicht erreichbaren Objektivität. Der Condumax II baut auf dieser stolzen Reputation auf und bringt die etablierte, geprüfte und patentierte Messtechnik zusammen mit neuester Technologie und Funktionalität. Der Condumax II offeriert die Möglichkeit, auf einer Kohlenwasserstoff-Taupunkt-Messtechnologie zu standardisieren. Er bietet eine exzellente Korrelation zu PHLC- und EOS-Ergebnissen, ist aber im Gegensatz zur Gaschromatographie oder zur BOMMethode einfach zu installieren und kann darüber hinaus nahezu wartungsfrei betrieben werden.

Das „Dark Spot“-Messprinzip

Condumax II basiert auf einer patentierten, optischen Messtechnologie, die radikal anders ist als alle anderen Taupunkt-Messgeräte. Die Sensitivität von 1 ppm molar (1 mg/m³) Kondensat erlaubt die Detektion von fast unsichtbaren Kondensatfilmen, die charakteristisch für Kohlenwasserstoffgase am Taupunkt sind. Kohlenwasserstoff-Kondensate sind durch ihre geringe Oberflächenspannung und farblose Erscheinung fast unsichtbar. Diese einzigartige Technologie führt zu unerreichter Genauigkeit und Wiederholbarkeit.

Der optische Sensor besteht aus einer halbmatten, geätzten Edelstahl-Spiegeloberfläche mit zentrisch-konischer Einprägung, die während des Messzyklusses abgekühlt wird. Gebündeltes, sichtbares rotes Licht wird auf das Zentrum der optischen Messzelle fokussiert. Ohne Kohlenwasserstoff-

Kondensat wird der Lichtstrahl von der matten Oberfläche gestreut und bildet somit das Basissignal für den optischen Detektor. Während eines Messzyklus bilden sich Kohlenwasserstoff-Kondensate auf der halbmatten Spiegeloberfläche, so dass

diese durch die niedrige Oberflächenspannung der Kondensate reflektiert wird. Hierdurch erhöht sich die Intensität des reflektierten Lichtes im Bereich des Rings und führt folglich zu einer dramatischen Reduzierung der Streulichtintensität im mittleren Bereich, dem „Dark-Spot“.

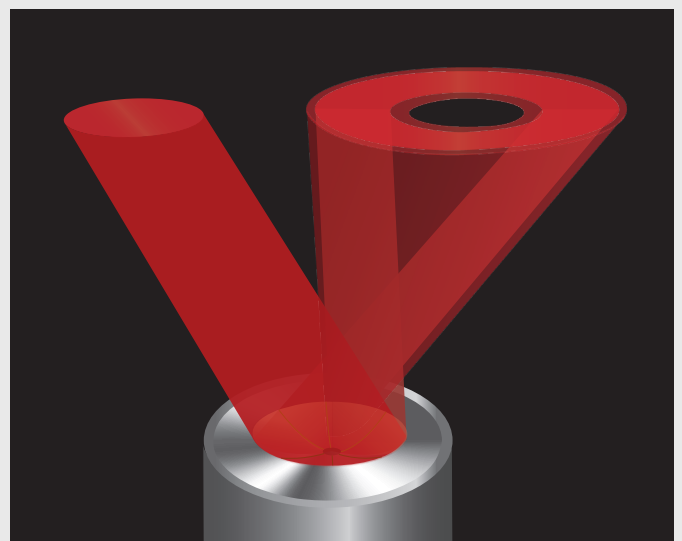
Dieser Sekundäreffekt wird genutzt und interpretiert. Auf diese Weise macht sich die „Dark-Spot“-Technik genau die physikalischen Eigenschaften von Kohlenwasserstoffkondensaten zunutze, die es so schwierig machen, sie manuell mit einem herkömmlichen, gekühlten Taupunktspiegel zu detektieren. Beim Erreichen einer vorgegebenen Kondensat-Schichtdicke wird die Spiegeltemperatur als Kohlenwasserstoff-Taupunkt elektronisch gemessen und anschließend ein Spülzyklus eingeleitet. Dabei wird die optische Messzelle typischerweise auf +50°C aufgeheizt, um alle Kondensate in den fließenden Gasstrom zu verdampfen. Der gesamte Prozess verläuft voll automatisiert und dauert weniger als 10 Minuten.

Senzorzelle

Das Design der Condumax II-Senzorzelle ist wichtig für die dynamische Leistungsfähigkeit. Das optische Detektionssystem, der Dark-Spot-Sensor, das Thermoelement und die dreistufige Peltier-Wärmepumpe sind in einer 10 MPa (100 bar ü) druckfesten Edelstahlzelle untergebracht. In der Zelle wird eine Absenkung auf bis zu -55°C unter der Betriebstemperatur des Systems erreicht (ΔT).

Flussentkopplung

Die Sicherstellung maximaler Genauigkeit, wird durch die Entkopplung vom fließenden Gasstrom erreicht. Einzelne Messzyklen - in vom Anwender definierbaren Intervallen - halten eine repräsentative Probe des Kohlenwasserstoff-Gasgemisches in der Messzelle fest. Während der Abkühlung der optischen Senzorzelle kondensieren die enthaltenen, gasförmigen Kohlenwasserstoffe in sequentieller Reihenfolge. Die während der Messung eingeschlossene Gasprobe garantiert, dass eine repräsentative Kondensation der Kohlenwasserstoffe stattfindet und keine vorzugsweise Kondensation von schweren Kohlenwasserstoffen gemessen wird - wie es bei der Messung in fließenden Gas der Fall wäre - und zu einer falschen, erhöhten Taupunktanzeige führen würde.



Dark Spot™ Messprinzip

Intelligente Regelung

Der Condumax II verwendet ein voll automatisiertes, intuitives und intelligentes Regelsystem, das die Genauigkeit, Sensitivität und Wiederholbarkeit in jedem Betriebszustand erhöht. Ein dreistufiger Peltierkühler unter leistungsfähiger, digitaler Kontrolle erlaubt Condumax II seine Kühlrate zu variieren, um kleinste Kondensatmengen auf der optischen Messzelle zu detektieren. Beim Systemstart wird ein Messzyklus mit einer standardisierten Kühlrate durchlaufen, um den Bereich des Kohlenwasserstoff- Taupunktniveaus herauszufinden.

In den darauffolgenden Messzyklen wird der vorherige Messwert zur Optimierung der Kühlrate herangezogen. Dies erlaubt eine schnelle Kühlung zu Beginn, die adaptiv bis auf 0,05°C/s verlangsamt wird, je näher die Temperatur dem Kohlenwasserstoff-Taupunkt kommt. Der Anwender gewinnt vorher nicht erreichbare Präzision und Wiederholbarkeit und damit einfache Korrelation mit anderen Kohlenwasserstoff-Taupunkt-Messmethoden.

Zusätzlich kann Condumax II im „Kondensat-Modus“ betrieben werden, um zuverlässige PHLC-Messungen durchzuführen. Im konventionellen Taupunkt-Modus arbeitet das Gerät entweder bei Cricondentherm-Bedingungen oder bei einem vom Benutzer gewünschten Drucklevel. Weiter ermöglicht das System die Bestimmung des Phasenübergangs eines Gases durch direkte Messungen unter verschiedenen Drücken.

Condumax II ist einfach zu betreiben. Der innovative Touch-Screen mit hochauflösender Fluoreszenz-Anzeige erlaubt die Bedienung aller Funktionen über die Menüstruktur auch direkt im explosionsgefährdeten Bereich.

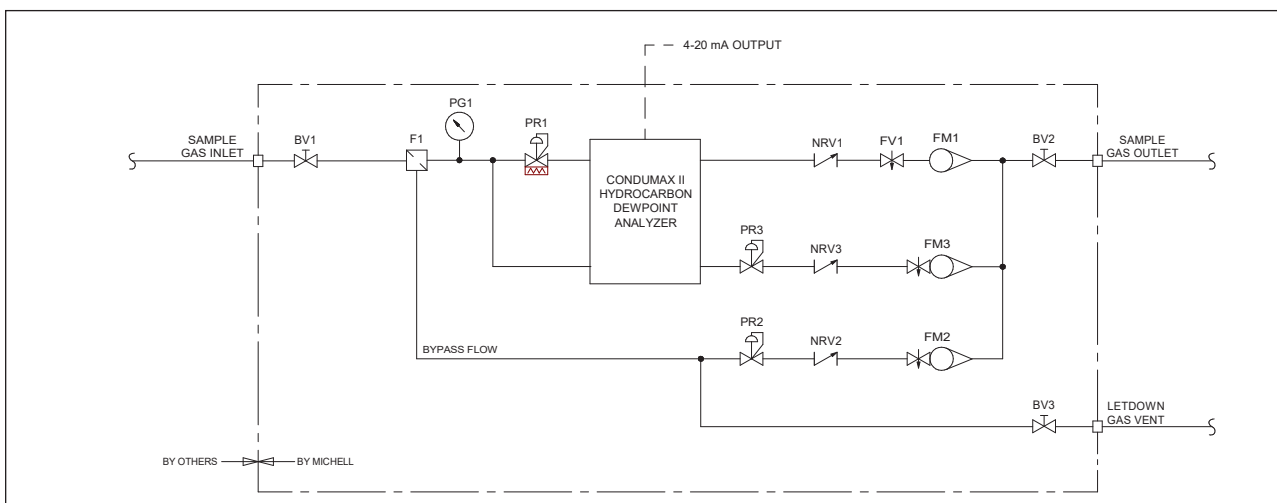
Funktionen des Gasaufbereitungssystems

- Mikrofeine Membranfiltrierung
- Beheizter Druckregler
- Schrankheizung (als Option)
- Prozessgasanschluss
- Optional kombinierbare Wasser- und Kohlenwasserstofftaupunktanalyse
- 0,5°C Messgenauigkeit im Kohlenwasserstofftaupunkt
- Vollautomatische on-line Analyse
- Modbus RTU Datenübertragung



Condumax II Probenahme-System (Außenmontage)

Condumax II Gasaufbereitungssystem



Systembeschreibung Haupteinheit

Die Condumax II Haupteinheit enthält alle Komponenten in einem einzigen Ex-geschützten Gehäuse (cQPSus- und ATEX-zertifiziert für Zone 1 und 2). Die Dark-Spot-Sensorzelle und der optionale Wassertaupunktsensor mit den Drucktransmittern, den Magnetventilen, Messelektronik und Anzeige sind dort integriert. Flamm Sperren an Eingangs- und Ausgangs-Gasports sorgen für Sicherheit. Elektrische Verbindungen erfolgen durch Kabeldurchführungen am Boden des Gehäuses. Die Haupteinheit stellt den kompletten Kohlenwasserstoff-Taupunktanalysator dar und benötigt nur ein sauberes, vorgereinigtes Messgas sowie einen Netzspannungsanschluss für den Betrieb.

Gleichzeitiges Messen des H₂O Taupunkts

Die Messung des Feuchtegehalts ist für Erdgaserzeuger und Pipeline-Betreiber meist von gleicher hoher Bedeutung wie die Überprüfung des Kohlenwasserstoff-Taupunkts. Daher kann der Condumax II optional mit einem zweiten Messkanal zur Taupunktmessung ausgestattet werden. Der zum Einsatz kommende Feuchtesensor basiert auf Michell Instruments' neuestem Keramik-Metalloxid Taupunktsensor, der im Bereich Erdgas in über tausend Installationen weltweit erfolgreich im Einsatz ist. Sie können in einem Analysator beide Taupunktwerte online und kontinuierlich zur Sicherung der Erdgasqualität überwachen.

Gasaufbereitungssystem

Zwei Standard-Probennahmesysteme sind verfügbar. Für die Innen- und Außenmontage, beide mit der Auslegung für optimale Messungen bis 13,8 MPa (138 bar ü). Enthalten sind Druckregelung, Flusskontrolle und höchst wirksame Mikroporen-Membranfiltration mit Beipass und Flüssigkeitsdrainage für schnelles Ansprechen und zum Schutz vor Flüssigkeiten/Glykolkontaminationen. Die zweikanalige Ausführung ist zur kombinierten Analyse des Wasser- und Kohlenwasserstoff-Taupunktes gedacht. Die Variante für die Außenmontage ist aus rostfreiem Stahl gefertigt und entspricht der Schutzklasse IP66. Die thermostatische Heizungsregelung dient zum Schutz vor Kondensatausfall vor der Messung. Bei beiden Varianten ist die Probennahmeeinheit gemeinsam mit der Condumax II Haupteinheit in das Gehäuse integriert.



Condumax II Haupteinheit

Bedienoberfläche

Als ein Hauptmerkmal bietet der Condumax II größte Flexibilität bei der Visualisierung und Verwendung mit übergeordneten Systemen. In der Standardausführung erfolgt die Bedienung und Anzeige über das Multifunktions-Vakuum-Fluoreszenz-Display der Haupteinheit, die alle Messparameter zeigt und dem Anwender Zugriff auf Regelvariablen, Anzeige geloggtter Daten, Min/Max-Statistiken usw. erlaubt. Zusätzlich enthalten sind zwei 4–20 mA-Ausgänge, die frei auf jede gewünschte Messvariable konfiguriert werden können. Der digitale Ausgang bietet Modbus-RTU-konforme Signale, um externe Computer, DCS- oder PLC-Systeme anschließen zu können. Optional sind ActiveX-Softwarekomponenten zur Integration in DCS-Systeme verfügbar.

Technische Spezifikationen

Kohlenwasserstoff-Taupunkt-Messung	
Technik	Dark Spot™ Analyse einer festen Gasmenge, direktes optisches Detektionsverfahren
Sensorkühlung	Automatischer 3-fach Peletier-Kühler, adaptiv geregelt
Max. Messbereich	Bis zu $\Delta -55\text{K}$ unter der Systemtemperatur der Haupteinheit
Genauigkeit	$\pm 0,5^\circ\text{C}$ Kohlenwasserstoff-Taupunkt (einfache Analyse, Kondensat-Methode)
Analysengas-Fließrate	0,03 Nm ³ /h (0,5 NI/min) — Alarm Standard
Messintervall	6 Messzyklen pro Stunde (empfohlen) Max. 12 Messzyklen pro Stunde
Betriebsdruck	Max 100 bar ü (1450 psig)
H ₂ O-Taupunkt (optional)	
Technik	Michell Keramik Metall-Oxid Spurenfuchtesensor
Feuchte Messgrößen	$^\circ\text{C}$ und $^\circ\text{F}$ Wasser-Taupunkt; lbs/MMscf; mg/m ³ , ppm _v
Auflösung	0,1 $^\circ\text{C}$ und 0,1 $^\circ\text{F}$
Messbereich (kalibriert)	-100 bis +20 $^\circ\text{C}$ Taupunkt
Genauigkeit	$\pm 1^\circ\text{C}$ von -59 bis +20 $^\circ\text{C}_{\text{Td}}$ $\pm 2^\circ\text{C}$ von -100 bis -60 $^\circ\text{C}_{\text{Td}}$
Durchfluss	0,06 - 0,3 Nm ³ /h (1 - 5 NI/min) — Alarm Standard
Temperaturkoeffizient	Algorithmus-Kompensation (-20 bis +50 $^\circ\text{C}$)
Betriebsdruck	Max 138 bar ü (2000 psig)
Druckmessung	
Kohlenwasserstoff-Taupunkt bei Analysendruck Wasser-Taupunkt bei aktuellem Prozessdruck (optional)	
Einheiten	MPa, bar ü, psig
Auflösung	0,1 MPa und 0,1 bar ü; 1 psig
Bereich	Kohlenwasserstoff-Taupunkt: 0–10 MPa (100 bar ü) H ₂ O Taupunkt: 0–20 MPa (200 bar ü)
Genauigkeit	$\pm 0,25\%$ FS
Kohlenwasserstoff-Taupunkt-Analysator	
Auflösung	Taupunkt 0,1 $^\circ\text{C}$, Druck 0,1 MPa, 1 psig
Gasprobe	Erdgas mit max. 10 MPa, Druckregulierung erfolgt im Gerät
Gehäuse	EExd-konformes Gehäuse mit Sichtfenster, beheizt zur Vermeidung von Kondensation
Anschlüsse	1/8" NPT(F) für beide Messkanäle Probennahme: 6mm oder 1/4" Außendurchmesser
Betriebsbedingung	Innen/außen -20 bis +50 $^\circ\text{C}$ Max 95% rF
Stromversorgung	90-260 V (ac) 50/60 Hz, 125 W Hauptgerät 300 W-temperierte Probennahme für innen 400 W-temperierte Probennahme für außen
Gewicht	Hauptgerät 22,5kg Ca. 60kg temperierte Probennahme für innen Ca. 75kg temperierte Probennahme für außen
Display, Tastatur	Touch-Screen mit Vakuum-Fluoreszenz-Display
Ausgänge	Modbus RTU, RS485 @ 9600 Baudrate. Zwei 4–20 mA Linear (nicht isoliert)-Ausgänge, konfigurierbar für jede Kombination aus Taupunkt oder Druckparameter
Alarmer	Kohlenwasserstoff- und Wasser-Taupunktalarmer über Software-Register. Integrierte „low flow“ — Alarme für jeden Analysengasstrom

Zertifizierung

Zulassungen für gefährdete Bereiche	ATEX: II 2G Ex db IIB + H2 T3 Gb Tamb -40 $^\circ\text{C}$ bis +60 $^\circ\text{C}$
	IECEx: Ex db IIB + H2 T3 Gb Tamb -40 $^\circ\text{C}$ bis +60 $^\circ\text{C}$
	cQPSus: Class I, Division 1, Groups B, C & D T3 Tamb -25 $^\circ\text{C}$ bis +60 $^\circ\text{C}$
	CL I ZONE 1: Ex db IIB+H2 T3 Gb, AEx db IIB+H2 T3 Gb Tamb -40 $^\circ\text{C}$ bis +60 $^\circ\text{C}$
Mustergenehmigungen	GOST-R, GOST-K

***Auf Kundenwunsch erhältlich (bitte Michell Instruments kontaktieren)**

Für Details zur Konfiguration und der verfügbaren Optionen beachten Sie bitte die Liste mit den **Condumax II Bestell Codes**. Diese erhalten Sie von Ihrem lokalen Ansprechpartner oder auf der Michell Instruments Internetseite.

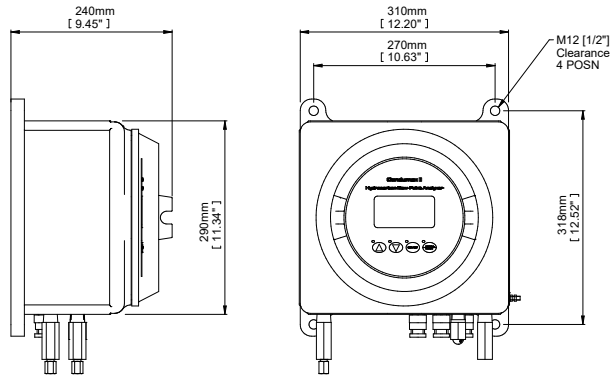
Condumax II Transportabel Kohlenwasserstoff & H₂O-Taupunkt Analysator



Ein kompaktes transportables Erdgas Taupunkt Analysensystem für schnelle und genaue Messungen im Feldeinsatz. Bei Einsatz in konstanten Umgebungstemperaturen sind auch temporäre Online Anwendungen möglich. Ein integriertes alphanumerisches Display und eine Touch-Glas HMI Schnittstelle bieten schnellen Zugriff auf die aktuellen Messungen sowie die automatisch protokollierten Werte und ermöglichen eine vollständige Parametrierung im Feld.

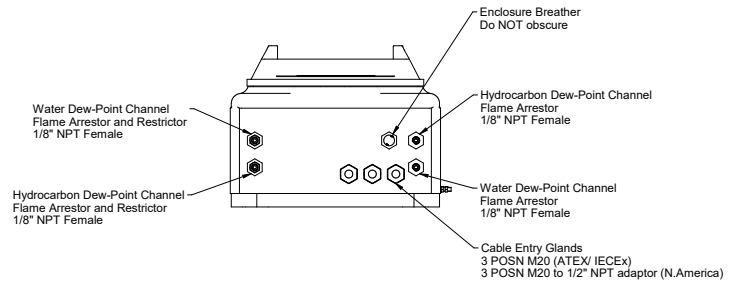
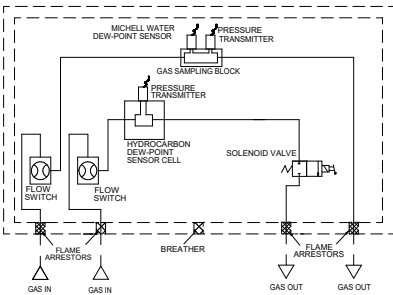
Für nähere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihre Michell Instruments Niederlassung oder besuchen Sie unsere Internetseite: www.michell.de.

Haupteinheit



FLOW SCHEMATIC

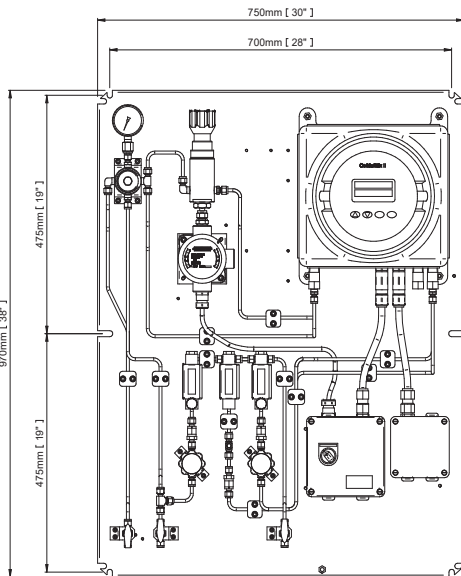
USE P.T.F.E TAPE WHEN FITTING ALL GAS WHETTED PARTS.



Systemvarianten

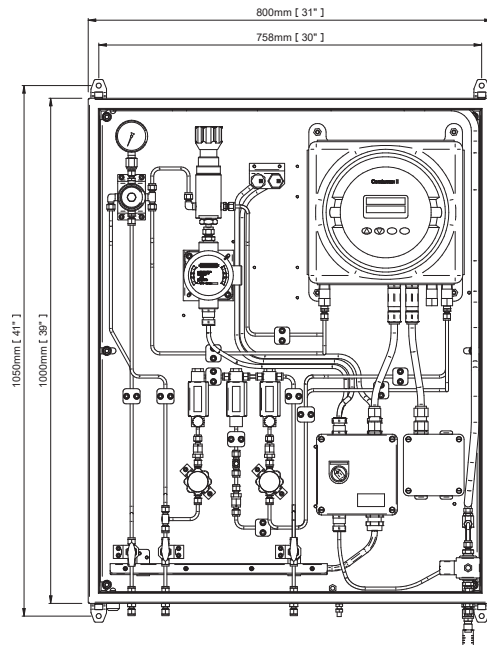
Ausführung zur Innenmontage auf Montageplatte in Edelstahl

Condumax II Kohlenwasserstoff und H₂O-Taupunkt Analysator mit Aufbereitungssystem zur Innenmontage.



Ausführung zur Außenmontage im Edelstahlgehäuse

Condumax II Kohlenwasserstoff und H₂O-Taupunkt Analysator eingebaut in einem Aufbereitungssystem zur Außenmontage. Eingebaute Teile in der gezeigten Version: Gehäusekühlung und -heizung.



Allgemeiner Hinweis: Die Abmessungen gelten auch für den Analysator nur für die Kohlenwasserstoff Taupunkt Messung

Michell Instruments GmbH, Max-Planck-Str. 14, D-61381, Friedrichsdorf
 Tel: [49] 6172 5917-0, Fax: [49] 6172 5917-99, Email: de.info@michell.com, Web: www.michell.de

Michell Instruments arbeitet mit einem kontinuierlichen Entwicklungsprogramm. Daher kann es vorkommen, dass sich Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung ändern.
 Ausgabe Nr.: Condumax II_97149_V9.3_DE_1120