



THOMSEN

MESSTECHNIK

**Whitepaper:
Messaufgaben in der Petrochemie –
Komplettlösungen aus einer Hand**

Wir machen's einfach!

Thomsen Elektronik GmbH
Vorm Endstor 1
35753 Greifenstein

Fon: 0 64 77 - 91 20 60 · Fax: 91 20 70
eMail: info@thomsen-messtechnik.com
www.thomsen-electronics.com

Messaufgaben in der Petrochemie – Komplettlösungen aus einer Hand

Mess- und Regeltechnik sind kritische Anforderungen in der gesamten Petrochemie. Von der Exploration über die Produktion bis hin zur Lieferkette. Neue Anforderungen an die Exploration bedeuten, dass innovative Technologien für den Betrieb in zunehmend schwierigen Bedingungen entwickelt werden müssen um anspruchsvollen Produktions-, Sicherheits- und Umweltauflagen gerecht zu werden. Einer erhöhten Anforderung an die Genauigkeit der Messeinrichtungen stehen Anwender im Ferntransport sowie der Aufbereitung gegenüber, besonders im eichpflichtigen Verkehr muss eine sichere und genaue Abrechnung sichergestellt sein. Anspruchsvollere Technologien zur Wartung und Kalibrierung werden benötigt, um einen produktiven und sicheren Betrieb von Anlagen in der gesamten Branche sicher zu stellen.

Es ist eine Binsenweisheit, dass man um regeln zu können, zunächst einmal messen muss. Wie in allen technischen Unternehmen, sind die wichtigsten Parameter auch in der Prozesstechnik der Druck, der Durchfluss und die Temperatur. Zusätzlich sind noch weitere Parameter von Bedeutung, z.B. der Gas- und Feuchtigkeitsgehalt, die Dichte und der Pegel, wobei der Pegel oft als Funktion des Drucks gemessen wird. Diese Parameter sind in der gesamten Petrochemie von

höchster Bedeutung, vom Druck im Bohrloch während des Bohrens, über den Fackelgasstrom auf der Produktionsplattform, der Prozesssteuerung in der gesamten Anlage und zur Kalibrierung und Wartung der kompletten Sensorik und Messtechnik bis hin zum eichpflichtigen Verkehr vor den Toren der Raffinerie. Jede Anwendung stellt ihre eigene Herausforderung, auf deren Grundlage Sensor- und Messsysteme entwickelt wurden um all diesen gerecht zu werden.

Ferntransport und Aufbereitung

Die Öl- und Gasproduktion erfordert, dass das Produkt aus dem Bohrlochkopf zur Raffinerie befördert wird um dort verarbeitet werden zu können. Diese Ströme müssen in verschiedenen Stufen gemessen werden. Es gibt eine breite Palette an Technologien zur Messung: mechanische Mengemessgeräte, wie Ovalradzähler oder Turbinen; Druck-Durchflussmesser, wie Venturirohre oder Blenden; optische Durchflussmessgeräte und magnetisch-induktive. Drei Technologien zum Messen von Durchflüssen sind im Öl- und Gassektor besonders weit verbreitet, die Wirbelmessung, Ultraschall und Coriolis. Wirbelzähler arbeiten indem sie die Frequenz der Wirbel, welche von einem fest im Mediumsstrom fixierten Staukörper erzeugt werden, zählen.

Ultraschall-Durchflussmessgeräte arbeiten typischerweise nach dem Laufzeit-Differenz-Verfahren, bei welchem ein Ultraschall Sender/Empfänger stromaufwärts angeordnet ist, und ein weiterer Wandler entsprechend stromabwärts. Jeder Wandler sendet ein Ultraschallsignal zum anderen und empfängt wiederum das Ultraschallsignal von der anderen Seite. Das Ultraschallsignal, welches mit der Strömung gesendet wird, wird proportional zur Strömung beschleunigt, das gegen die Strömung gesendete Signal entsprechend gebremst. Die Differenz zwischen den beiden gemessenen Laufzeiten ist direkt proportional zur Strömungsgeschwindigkeit. Der Volumenstrom wird durch Multiplizieren der abgeleiteten Strömungsgeschwindigkeit mit der Rohrrinnenfläche berechnet.

Bei Fackelgasen können Ultraschall-Durchflussmessgeräte mit speziellen patentierten Algorithmen zusätzlich das Molekulargewicht des Gases bestimmen und somit direkt den Massendurchfluss ausgeben. Coriolis-Masse-Durchflussmesser arbeiten nach dem Coriolis Prinzip, wobei die Biegung von mediumsführenden Rohren, welche durch die Coriolis-Kraft verursacht wird, durch



Fackelgasmessung

geeignete Aufnehmer erfasst, und durch die Auswertelektronik in einen Massedurchfluss umgerechnet wird.

Ultraschall-Durchflussmessgeräte sind wohl am vielseitigsten und können sowohl für Flüssigkeiten als auch für Gase verwendet werden. Dabei kann die Messung von außen durch die Rohrleitung hindurch mittels Clamp On Verfahren oder benetzt mit mediumsberührenden Messköpfen erfolgen. Das Messverfahren wird auch sehr häufig sowohl On- als auch Offshore für Wasser- und Gas-Injektion verwendet. Da sie keinen Druckabfall verursacht bedeutet dies, dass überdimensionierte Pumpen oder Kompressoren nicht benötigt werden und somit keine zusätzlichen Kosten entstehen. Die „Bundled Waveguide (BWT)“ Technologie z.B. ist geeignet um eine Vielzahl verschiedenster Anwendungen zu realisieren, sei es das Messen von besonders aggressiven Medien oder Anwendungen mit sehr hohen Temperaturen und / oder Drücken.

Das BWT-System nutzt Hohlleiterbündel zur effizienten Fokussierung des Ultraschallsignals in den Prozessstrom. Gleichzeitig fungieren die Bündel als Puffer, um die Messköpfe vor extremen Temperaturen zu schützen und unbegrenzte Lebensdauer zu gewährleisten. Dieses innovative Design erweitert den möglichen Anwendungsbereich beachtlich und ist ideal zum Messen von Produktströmen bei extremen Temperaturen, wie z.B. Dampf bis 600°C oder Flüssigerdgas (LNG) und andere kryogenen Anwendungen bis -200°C.

Fackelgasmessung

Die Durchflussmessung von Fackelgas wird zunehmend ein wesentliches Merkmal von Prozessanlagen und Offshore-Plattformen.

Durch die Ermittlung des Molgewichtes ist das GF868 Ultraschall-Durchflussmessgerät in der Lage, direkt den Massendurchfluss in der Fackelleitung zu messen. Der Massenstrom kann verwendet werden, um eine Berechnung der Massenbilanz durchzuführen als auch um die Dampfinjektion in den Fackelkopf zu regeln. Wenn die genaue Gasmenge und die durchschnittliche Molmasse bekannt sind, kann die Abgabe der richtigen Dampfmenge für eine saubere Verbrennung am Fackelkopf genau geregelt werden. Der Dampfverbrauch kann reduziert werden, während die Emissionsminderungsvorschriften eingehalten werden.

Die Temperaturen in Fackelgasleitungen können starken Schwankungen von -220°C bis +280°C unterliegen und die Fließgeschwindigkeiten können sich in Bereichen von 0,03 m/s bis 120 m/s bewegen. Diese extremen Zustände werden ebenso wie die sehr dynamische Gaszusammensetzung und auch Druckschwankungen vom GF868 abgedeckt.

Eichpflichtiger Verkehr

Eichpflichtiger Verkehr von Flüssigerdgas, Rohöl oder raffiniertem Öl sind eine wichtige Facette im Öl- und



Eichpflichtiger Verkehr: Sentinel LCT4



Eichpflichtiger Verkehr: Rheonik

Gas-Bereich. Der eichpflichtige Verkehr hat sehr hohe Anforderungen sowohl an die Messgenauigkeit als auch die Wiederholbarkeit und sowohl Ultraschall als auch Coriolis-Messgeräte erfüllen diese. Coriolis-Masse-Durchflussmesser bieten neben ihrer sehr hohen Genauigkeit den Vorteil, nicht von Änderungen in der Viskosität beeinflusst zu werden noch benötigen sie Beruhigungstrecken vor der Messung und messen den Massenstrom direkt ohne Temperatur- bzw. Druckkompensation.

Ultraschall-Durchflussmessgeräte für den eichpflichtigen Verkehr zeichnen sich hingegen neben der hohen Genauigkeit auch durch einen sehr großen dynamischen Bereich, Viskositätsunabhängigkeit sowie den nicht vorhandenen Druckverlust aus.

Neben dem eichpflichtigen Verkehr spielen beide Messverfahren eine immer größere Rolle in der Rohrbruchüberwachung.

Prozessmessung:
PanaFlowHT



ten mit den bekannten Vorteilen einer Ultraschallmessung wie sehr hoher dynamischer Bereich, nicht vorhandener Druckverlust sowie niedriger Wartungsaufwand.

Messung der Feuchte

Wasser ist, aus vielen verschiedenen Gründen, ein unerwünschter Bestandteil von Erdgas. Es kann in Rohrleitungen zur Eisbildung führen, was eine reduzierte Strömung oder sogar Blockaden zur Folge haben kann. Wasser führt zu Korrosion von Rohrleitungen und Rohrleitungskomponenten und kann sich mit den Bestandteilen des Erdgases (wie Kohlendioxid und Schwefelwasserstoff) zu Säuren verbinden, welche die Korrosion weiter beschleunigen. Darüber hinaus erhöht Wasser im Erdgas die Kosten für den Transport durch die Erhöhung der Masse und senkt zusätzlich den Heizwert.

Eine immer stärker zum Einsatz kommende Technologie zum Messen der Spurenfeuchte ist die Absorptionsspektroskopie mittels abstimmbarer Laserdioden (Tunable diode laser absorption spectroscopy „TDLAS“). Hierbei wird der Gasstrom mittels LASER-Licht abgetastet. Da Wasserdampf die Lichtenergie einer speziellen Frequenz im Gegensatz zu den anderen Bestandteilen des Gases absorbiert kann der Feuchtegehalt des Mediums sehr genau mittels der absorbierten Lichtmenge ermittelt werden.

Diese Technologie zeichnet sich zum einen durch überaus schnelle Reaktionszeiten aus. Des Weiteren ist diese Technologie, wenn einmal kalibriert, driftfrei und bedarf, im Gegensatz zu anderen Technologien, keiner zyklischen Rekalibrierung.

Kalibrierung von Sensoren

Die Aufrechterhaltung und Überwachung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Instrumentierung ist entscheidend für einen dauerhaft sicheren und effizienten Betrieb einer Anlage.

Das Kalibrierequipment hat sich zu handlichen Kalibratoren mit der Kraft eines digitalen Assistenten entwickelt. Sie sind ATEX und IECEx zertifiziert und erlauben das Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen. Das neuartige, modulare Kalibriersystem und HART/Fieldbus-Kommunikationssystem der Serie DPI 620 GENII bietet mit seinen vier Systemkomponenten die Multifunktionalität zur Erledigung von Aufgaben, die bisher ein umfangreiches Arsenal verschiedener Instrumente erforderten. Diese Systemkomponenten sind der Multifunktionskalibrator, HART/Fieldbus-Kommunikator; die untereinander auswechselbaren Druckmodule; der Druckmodulträger sowie die Druckerzeugerstationen.

Die Thomsen-Elektronik und Messtechnik GmbH führt gemeinsam mit GE Oil & Gas das Erbe von Panametrics

Messung der Feuchte:
Aurora



Prozessmessungen

Fast alle Raffinerieprozesse wie die Rohöldestillation, die Vakuumdestillation oder auch das Cracken benötigen zur Regelung zuverlässige Durchflussmessungen. Typischerweise werden diese Anwendungen mit klassischen Messgeräten wie Blenden oder Differenzdruckmessgeräten realisiert, welche neben dem Druckverlust und weiteren Einschränkungen den großen Nachteil haben, dass sie in regelmäßigen Abständen gereinigt werden müssen, um Rückstände zu entfernen.

Ultraschall-Durchflussmessgeräte mit z.B. BWT-Technologie wurden mit sehr großem Erfolg an solchen Anwendungen eingesetzt. Dieser Erfolg hat zur Entwicklung des weltweit ersten Ultraschall-Durchflussmessgerätes für Flüssigkeiten mit SIL2 Zulassung für den Ex-Bereich geführt. Dieser kombiniert die SIL2 Vorschrift

weiter und bietet Ihnen mit den genannten Messverfahren bzw. Produkten die Komplettlösung zum Messen von äußerst wichtigen Prozessgrößen in der Petrochemie aus einer Hand. Mit mehr als 50jähriger Erfahrung stehen wir unseren Kunden mit Rat und Tat zur Seite und liefern Komplettlösungen zur vollsten Zufriedenheit unserer Kunden.

Werden auch Sie ein zufriedener Kunde!



*Kalibrierung von
Sensoren:
DPI620 GENI*

Kontakt:

Sebastian Kornherr
Dipl.-Ing.
Tel. +49 (0) 6477-9120-62
Mobil +49 (0) 151-42646623
Fax +49 (0) 6477-9120-70
E-Mail S.Kornherr@Thomsen-Electronics.com

Thomsen Elektronik GmbH
Vorm Endstor 1
D-35753 Greifenstein
www.Thomsen-Electronics.com