TOP 5

Applikationen in der Chemischen Industrie

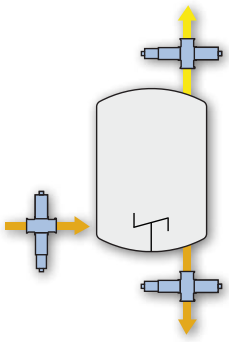
optek®
inline control

english
deutsch
español
portuguese
русский язык
中文
日本語
français
italiano

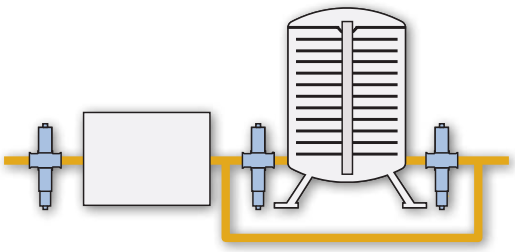
optek kann messen:

Aceton
Aktivkohle
Aldehyde
Anilin
APHA
Aromaten
ASTM
Benzol
Benzaldehyd
Benzyl Chlorid
BTEX
Bisphenol A
Brom
Chemisch Nickel
Chlor
Chlorbenzol
Chlordioxid
Chlorophyll
Chromat
COD
Dichromat
Eisen
Farbe
Fluor
Gardner®
Hazen
Hypochlorit
Iod
Kalkwasser
Ketone
Kobalt
Kresol
Kupfer
MDI/MDA
Naphtalen
Nickel
Nitrobenzol
NOX
Öl in Wasser
Ozon
Peressigsäure
Permanganat
Phenol
Phthalsäure
Pyridin
Schwefeldioxid
Styrol
Suspensionen
TDA
Toluol
TOC (SAK 254)
Trübung
UV-Absorption
Wasserkonzentration
Wasserstoffperoxid
Wasser in Alkohol
Wasser in Öl
Wasser in Kerosin
Xylol

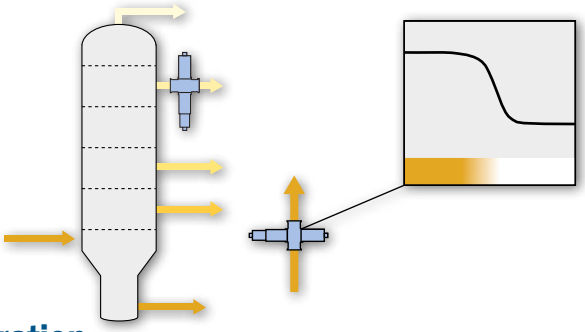
und viele mehr...



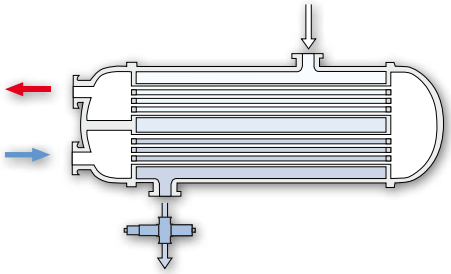
TOP 1 Halogenkonzentration



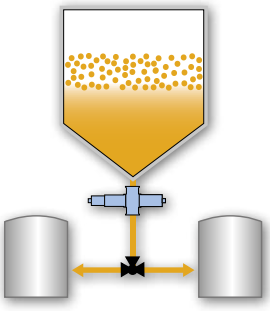
TOP 2 Filter Kontrolle



TOP 3 Farbe und Konzentration



TOP 4 Leckagen Detektion / Kondensat / Kontamination in Wasser



TOP 5 Phasentrennung

Seit mehr als 30 Jahren beschäftigt sich optek mit der Messung von Prozessflüssigkeiten und ihrer Wechselwirkung mit Licht in Anlagen auf der ganzen Welt. Als Familienunternehmen mit mehr als 100 qualifizierten Fachkräften, garantiert Ihnen unser Team weltweit beste Produktqualität sowie eine kompetente Beratung und Betreuung.

Unser Selbstvertrauen basiert auf der Erfahrung und den Kenntnissen aus über 30.000 Anlagen weltweit. Unsere hochwertigen Materialien halten den widrigsten Prozessbedingungen stand – einschließlich aggressiver Medien, hohen Temperaturen und Hochdruckapplikationen. Eine gute Reinigungsmöglichkeit ist aufgrund der hochwertigen medienberührten Werkstoffe, des überlegenen Designs sowie der Fenster aus Saphir gewährleistet.

Als global aufgestellte Unternehmensgruppe „sprechen“ unsere Geräte auch Ihre Sprache und sind in allen Prozessumgebungen (z.B. PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus) einfach zu installieren und zu bedienen.

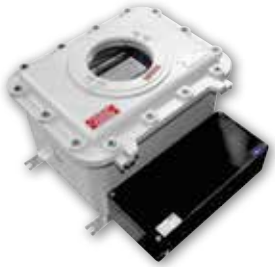
Unser Support garantiert langfristige Zufriedenheit durch z.B. technische Beratung und Unterstützung, kurzfristig lieferbare Ersatzteile (SpeedParts) und einen schnellen Reparaturservice (SwapRepair).

Konformität mit internationalen (ISO 9001) und industriespezifischen (FM-/ATEX-Zulassung) sowie Unternehmens-Standards ist mit optek-Produkten gegeben. Wo auch immer Prozesse überwacht werden, steht der Name „optek“ für Produkte und Support höchster Qualität.

Optimieren Sie Ihren Prozess mit optek Inline Control.

optek®
inline control

www.optek.com



Inhalt

TOP 5 Applikationen in der chemischen Industrie

TOP 1	Halogenkonzentration	04
TOP 2	Filter Kontrolle	06
TOP 3	Farbe und Konzentration	08
TOP 4	Leckagen Detektion / Kondensat / Kontamination in Wasser	10
TOP 5	Phasentrennung	12
	Messprinzipien	14
	Zusätzliche Vorteile	15
	Kontakt	16

Weitere informationen entnehmen Sie unseren Produkt-und Applikationsbroschüren

04 Halogenkonzentration

optek C4000 Konverter

optek liefert präzise Inline Photometer für die chemische Industrie. An strategisch wichtigen Stellen wie z.B. im Zulauf oder Auslauf von Reaktoren, in Abgasströmen oder in Abwasserleitungen, wird ein schneller Return On Investment erzielt.

Chlorkonzentration

Chlor spielt eine signifikante Rolle bei der Herstellung von Chemikalien, pharmazeutischen Produkten, Desinfektions- und Bleichmitteln und Pestiziden. Für eine optimale Prozessführung ist die verlässliche und reproduzierbare Bestimmung der Chlorkonzentration unerlässlich. Ohne Probenaufbereitung kann die Konzentration von Chlorgas auch bei sehr hohem Druck und hohen Temperaturen kontinuierlich ermittelt werden.

In der Gasphase können Konzentrationen im Bereich bis zu 100 Vol.-% gemessen werden, während in der Flüssigphase Messbereiche in ppm möglich sind. Optional können die Messsysteme für Hochdruck- und Hochtemperaturinstallationen, sowie für den Einsatz in explosionsgeschützten Bereichen (ATEX oder FM) konfiguriert werden.

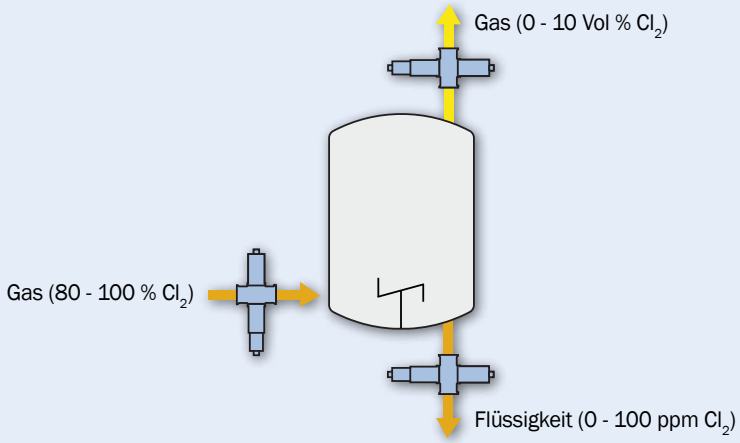
Weitere Halogene wie Fluor, Brom und Iod können ebenfalls direkt Inline in Flüssigkeiten oder in der Gasphase zur Optimierung des Prozesses gemessen werden.

Kompensation

Mit einer zweiten Wellenlänge kompensieren optek Zweikanal- Absorptionssensoren Trübung oder andere Hintergrundeffekte. Für die Messung in der Gasphase wird empfohlen, die Signale anderer Messeinrichtungen wie Druck oder Temperatur direkt für die Messwertkompensation des Rohsignals zu verwenden. Der optek Konverter C4000 kann bis zu 2 mA-Eingänge verarbeiten, zeigt direkt die kompensierten Messwerte an und kann diese über die vier mA-Ausgänge, über PROFIBUS® PA oder FOUNDATION™ Fieldbus weiterleiten.

optek AF26-EX-VB
Zweikanal Absorptionssensor
mit Kalibrieradapter

Halogenkonzentration | 05



TOP 1

www.optek.com

Wie in der Abbildung dargestellt, wird die Chlorkonzentration im Reaktorzulauf bestimmt. Im Auslass wird die Konzentration in der Gasphase überwacht, um eine Überdosierung und hohe Verluste an Chlorgas zu vermeiden. Gleichzeitig kann mit einem im Auslass oder per Bypass installierten Sensor die Konzentration in der Flüssigphase bestimmt werden. Die Überwachung an diesen Positionen verbessert die Umsetzung im Reaktor und minimiert Produktverluste.

Medienberührte Bestandteile der Sensoren werden aus korrosionsbeständige Materialien wie Titan, Sapphir gefertigt und fluoroelastomere O-Ringe eingesetzt. Dadurch sind die Sensoren von optek gegen stark korrosive Medien wie z.B. feuchtes Chlor beständig.

Optimale Effizienz

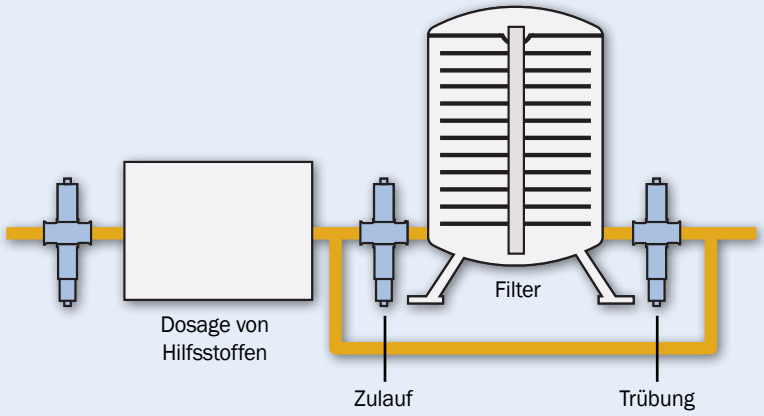
optek Sensoren sichern in Chemieanlagen die Echtzeitüberwachung von Halogenen im Bereich geringer bis hoher Konzentrationen in Flüssigkeiten und Gasströmen.

Durch die Überwachung der Konzentrationen im Abgas können der Verbrauch und die Abgasverluste in Chlorreaktionen reduziert werden.

Die Zuflussüberwachung und -regulierung maximiert die Effizienz und minimiert gleichzeitig die Kosten für die Probenverarbeitung.

Explosionsgeschütztes Gehäuse Ex d
für Konverter C4000

06 Filter Kontrolle



Viele Prozesse beinhalten Filtrationsschritte zur Klärung von Produkten. Diese werden mit Separatoren, Dekantern oder Absetztanks vorfiltriert und anschließend im finalen Filtrationsschritt, z.B. über eine Anschwemmfiltration, blank filtriert.

Der Trübungssensor kann vor dem Aufreinigungsprozess oder zwischen den verschiedenen Filtrationsschritten installiert werden. So kann der Produktstrom bei zu hohen Trübungswerten im Filtrationskreislauf zirkulieren oder direkt zu einem weiteren Filter gepumpt werden.

Effektive Filtration

optek Photometer überwachen die Dosage von Filterhilfsstoffen, um eine kontrollierte Anschwemmung zu gewährleisten. Durch eine präzise Dosierung wird der Verbrauch von Hilfsstoffen reduziert. Zu hoch dosierte Hilfsstoffe erhöhen die Filtrationsdauer und das Risiko für Produktverluste oder einen Anlagenstillstand.

optek Inline Sensoren erkennen Leistungsverluste eines Filters frühzeitig und schließen Bedienungsfehler des Anlagenpersonals aus. Dadurch werden kosten- und zeitintensive Refiltrationen und Anlagenstillstände vermieden. Vor allem aber wird das Produkt in Bezug auf seine Transparenz mit einer reproduzierbaren Qualität in die nachfolgenden Verfahrensschritte überführt.

optek C4000 Konverter

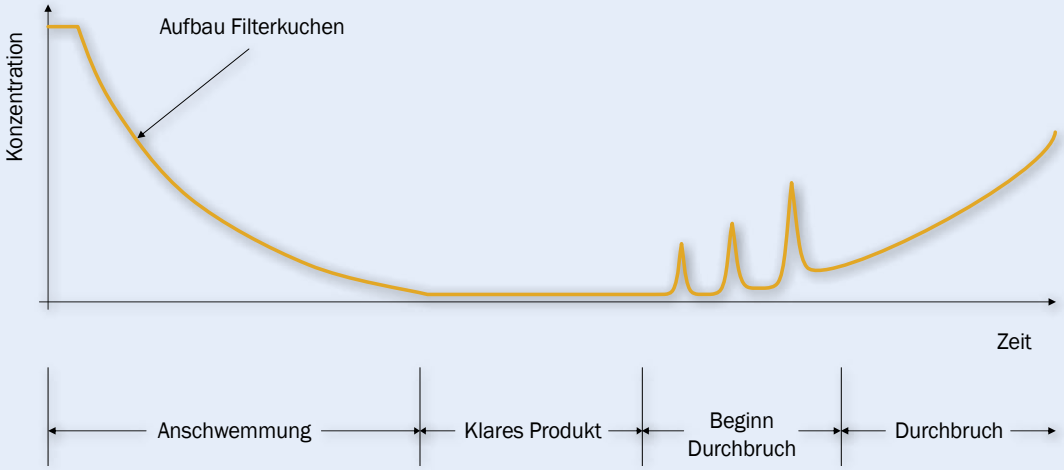
Überwachung Zulauf

Zusätzlich zu den Sensoren im Filtrat setzen viele Betreiber von größeren Filtern einen NIR Absorptionssensor vom Typ AF16-N zur Überwachung des Zulaufs ein. Die Dosage von Filtrations-Hilfsstoffen kann mit diesem Trübungssensor in Abhängigkeit von der effektiven Partikelkonzentration anstatt auf Basis des Durchflusses geregelt werden. Die kontinuierliche Überwachung sorgt dafür, dass ein homogener Filterkuchen in der angestrebten Schichtdicke aufgebaut werden kann. Der Verbrauch an Filter-Hilfsstoffen wird somit reduziert und gleichzeitig verlängern sich die Filterstandzeiten. Sobald sich der Filterkuchen aufgebaut hat verbessert sich die Filtrationsleistung und das Filtrat wird klarer.
Der Sensor AF16-N schützt den Filter zusätzlich vor zu hoher Feststoffkonzentration, welche den Filter zusetzen könnte. Oberhalb des definierten Grenzwertes kann der Produktstrom zu Dekantern, Separatoren oder Absetzbehältern umgeleitet werden.

Optimierung der Rückspülung

Auch im Rahmen der Filterrückspülung ist ein Trübungssensor effektiv. Die Trübungsmessung im Spülwasser spart Zeit und reduziert die Kosten für Abwasser und Energie.

Filter Kontrolle | 07



TOP 2

www.optek.com

Endkontrolle

Um eine hohe Produktqualität zu garantieren, ist es erforderlich, am Ausgang der Filtrationsstufe kontinuierlich die Trübung zu messen.

Ein optek Streulichsensor TF16-N erfasst präzise geringste Verunreinigungen im Bereich 0 - 0.5 bis 0 - 500 PPM oder 0 - 0.2 bis 0 - 200 FTU.
Bis das Produkt die gewünschte Reinheit erreicht hat, zirkuliert es in der Filtrationsstufe. Erst wenn das Filtrat hinreichend klar ist gelangt es in die nachfolgenden Verarbeitungsschritte. So werden Prozesszeiten verkürzt und die Leistung des Filters erhöht.

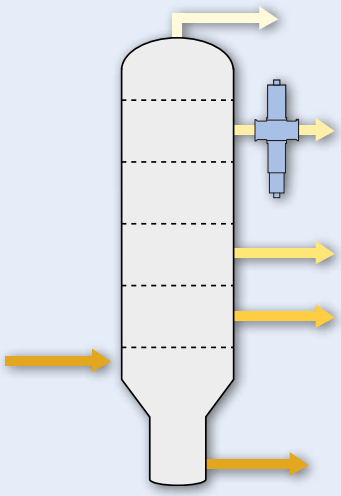
optek Trübungssensoren, die direkt in der Rohrleitung installiert werden, detektieren Filtrationsprobleme oder Durchbrüche sofort. Die Anzahl der Proben und Laboranalysen zur Qualitätskontrolle wird auf ein Minimum reduziert.

Qualitätskontrolle

optek Prozessphotometer gewährleisten optimale Prozess- und Qualitätskontrolle während der Filtration. Die Reduktion von Produktverlusten, die Optimierung des Einsatzes von Hilfsstoffen, die maximale Filtrationsleistung und die gleichbleibende Qualität sind entscheidende Vorteile von optek Inline Sensoren.

optek TF16-EX-N
Zweikanal Streulichtsensor

08 Farbe und Konzentration



Farbmessungen

Inline Farbmessungen in Flüssigkeiten unterstützen eine präzise Prozesskontrolle und stellen sicher, dass die Spezifikationen zur Produktqualität eingehalten werden. Überhitzung, Verdünnung und gelöste Verunreinigungen können zu Farbveränderungen führen.

Typischerweise werden für Farbmessungen aus den Prozessleitungen Proben entnommen und mit Hilfe eines Spektrometers oder visuell im Labor analysiert. optek Farbmesssysteme werden direkt in den Prozessleitungen eingesetzt, um eine Farbveränderung des Mediums in Echtzeit zu detektieren.

Das Prinzip der Farbmessungen ist dabei, dass ein fokussierter Lichtstrahl vom Lampenarm des Sensors durch das Prozessmedium zum Detektorarm des Sensors geschickt wird. Dabei wechselwirkt das Licht mit dem Prozessmedium und wird teilweise absorbiert, was eine Änderung der Intensität zur Folge hat.

Diese Intensität, die abhängig von der Wellenlänge und der Wegstrecke des Lichts ist, ist dann ein Maß für die Farbintensität bzw. Farbänderung einer Flüssigkeit.

Die Änderung der Lichtabsorption, die durch die Farbänderung hervorgerufen wird, wird vom Detektor des Sensors erfasst und ein Signal an den C4000 Konverter gesendet.

Der Absorptionswert kann direkt im Konverter zu der gewünschten Farbzahl korreliert werden, z.B. APHA/Hazen, ASTM, Saybolt, etc..
Der Konverter zeigt die Messwerte direkt an und überträgt die Daten über mA-Ausgänge, PROFIBUS® PA oder FOUNDATION™ Fieldbus an das Prozessleitsystem. Der Anwender hat somit sofortigen Zugriff auf laufende Prozessparameter.

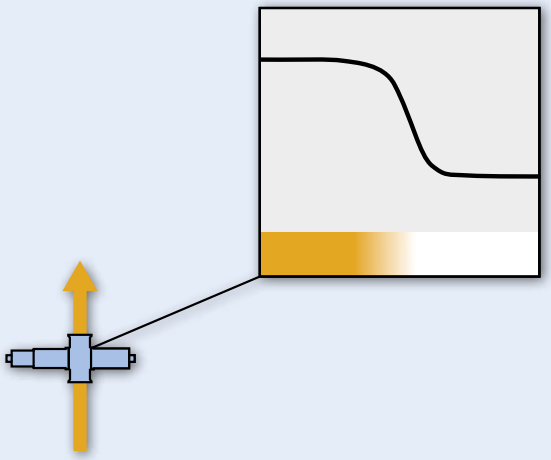
Konzentrationsmessung

Die Messung erfolgt in Konzentrationseinheiten (CU) bei einer definierten Wellenlänge und einer festgelegten optischen Pfadlänge (OPL, Wegstrecke des Lichts durch das Medium). Diese Messung korreliert zur Konzentration des Produktes, das mit dem Licht wechselwirkt.

Prozessoptimierung

Durch den Einsatz von Inline Farbsensoren können Verunreinigungen detektiert, Produktverluste reduziert und die Qualität in Echtzeit bestimmt werden. Zusätzlich minimieren diese Messgeräte Labor- und Produktionskosten und umweltgefährdende Kontaminationen werden vermieden.

optek AF26-EX-HT
Zweikanal Absorptionssensor



Typische Anwendungen

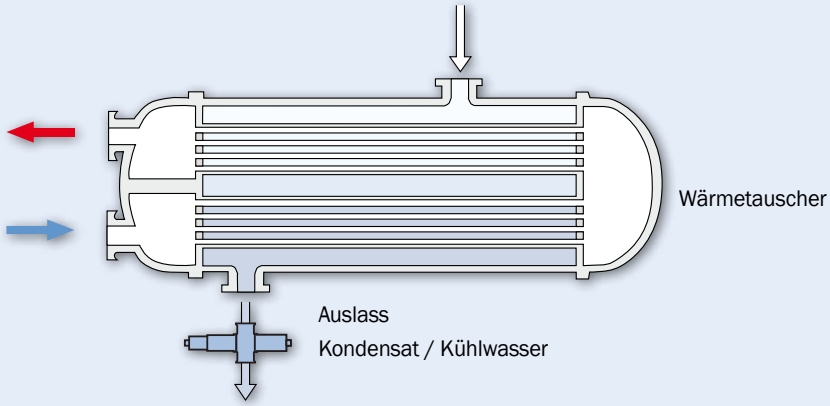
Farbskalen (APHA/HAZEN/Pt-Co, ASTM D1500, Saybolt, Gardner®, weitere auf Anfrage)
Konzentration von Chlordioxid
Übergangsmetalle (Nickel, Kupfer, Chrom, Eisen, Kobalt, Mangan)
Kontrolle von Farbdosage und Entfärbungsprozessen
Detektion von Leckage / Kontamination
Phasentrennung und Dosierungs-/Vermischungsüberwachung
Überwachung Destillation
Qualitätskontrolle in Lösemittel / Epoxidharze (APHA / HAZEN / Pt-Co, ppm Eisen)
Konzentrationsmessung in Farbzusätzen und Katalysatoren (z.B. Eisen in HCl, Kobalt Katalysator)
Galvanisierung, Nickel
Konzentration von Kupfersulfat in der Kupferfolienherstellung
Wasser / Lösemittel Gradientenmessung
Hypochloritkonzentration

optek C4000 Konverter

Vorteile C4000

Lebenslange Werkskalibrierung für Streulichtsensoren
Prozesskontrollfunktionen per Remote oder PROFIBUS® PA / FOUNDATION™ Fieldbus
Integrierter Datenlogger zur Qualitätskontrolle
Funktion Shift und Faktor
Anwenderspezifische Einheiten (z.B. APHA, Hazen, Saybolt, Gardner®, ASTM, g/L, ppm, %, etc.)
7 wählbare Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Niederländisch, Spanisch, Portugiesisch und Russisch
Explosionsgeschütztes Gehäuse (optional)

10 | Leckagen Detektion / Kondensat / Kontamination in Wasser



Leckagen Detektion

Die Detektion von Leckagen ist ein wichtiger Aspekt für viele Chemieanlagenbetreiber. Firmen aus den verschiedensten Industrien verlangen eine Methode zur Bestimmung von austretenden Kohlenwasserstoffen, Aromaten und Chemikalien im ppm-Bereich, bei dem jedes austretende Medium eine andere Detektionstechnik fordert. Auf Basis von Applikationsparamtern bietet optek kundenspezifische Lösungen, die Ihre Anlage mit einem zuverlässigen Echtzeit-Überwachungssystem unter fast allen Prozessbedingungen schützt.

Überwachung des Wärmetauschers

Sehr häufig wird der Wärmetauscher überwacht, wenn sich typischerweise das Wasser auf der Niederdruckseite und das austretende Medium (z.B. Kohlenwasserstoffe) auf der Hochdruckseite befinden. Im Falle, dass das austretende Medium mit Wasser nicht mischbar ist, kann dieses durch den optek Streulichtsensor TF16-N überwacht und Öle, Amine, Partikel, Kohlenwasserstoffe und auch Gasblasen sofort bis in den einstelligen ppm Bereich erfasst werden.

Im Falle, dass das austretende Medium mit Wasser mischbar ist und es dadurch zu einer chemischen Kontamination oder Farbveränderung kommt, kann das Wasser mit dem Zweikanal - Absorptionssensor AF26 überwacht werden. Dieser Sensor detektiert Farbveränderungen, die durch Verunreinigungen hervorgerufen werden, und kann sämtliche Chemikalien bis in den niedrigen ppm-Bereich nachweisen. Wenn es sich bei dem austretenen Medium um Aromaten handelt, kann der AF46 Sensor zur Überwachung bis hin zu niedrigen ppm Bereichen eingesetzt werden. Dabei nutzt der AF46 das Licht im ultravioletten (UV) Bereich des Lichtsprektrums, bei dem das austretene Medium absorbiert.

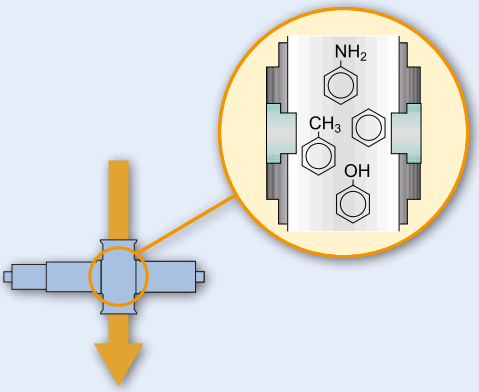
Der Konverter C4000 empfängt das Signal vom Sensor, korreliert dieses in eine Konzentration und generiert dann das Ausgangssignal, um den Prozess zu überwachen. Im Falle, dass beim Wärmetauscher eine natürliche Wasserquelle verwendet wird, in welches evtl. Trübung (z.B. Öltropfen) oder Farbe enthalten sein kann, wird typischerweise am Einlass und am Auslass des Wärmetauschers das Wasser überwacht, um somit Unterschiede, die durch eine Leckage verursacht werden, zu detektieren.

optek TF16-EX-HT-N
Zweikanal Streulichtsensor

Über die Relais signalisiert der C4000 in Echtzeit Alarmmeldungen und sorgt so für eine noch bessere Prozessüberwachung. Optional ist der C4000 auch mit PROFIBUS PA® oder FOUNDATION™ Fieldbus Interface verfügbar. optek Sensoren und Konverter können in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden. Prozessdrücke von bis zu 100 bar und dauerhafte Prozesstemperaturen von bis zu 240 °C (464 °F) stellen kein Problem dar. Die Sensoren können in Rohrleitung bis zu 6“ Nennweite montiert werden und sind mit unterschiedlichen Prozessanschlüssen und Materialen verfügbar. optek passt sich Ihren Prozessbedingungen an und bietet Ihnen kundenspezifische Lösungen, die die Betriebskosten senken, die Produktqualität verbessern und Stillstandzeiten im Prozess minimieren.

optek Edelstahlgehäuse
mit C4000 Konverter

Leckagen Detektion / Kondensat / Kontamination in Wasser



Typische Messbereiche:

- 0 - 10 ppm (Öl in Wasser)
- 0 - 100 APHA/Hazen (Farbe)
- 0 - 100 mg/l (Aromaten UV)

Kesselkondensat und Kontamination in Wasser

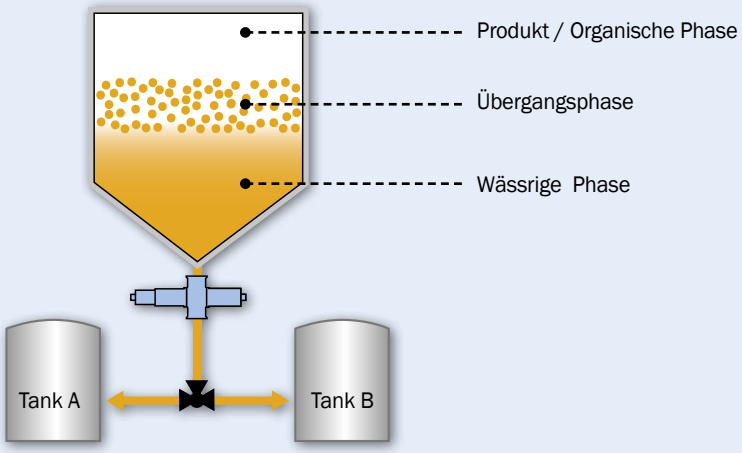
Um die gesamte Kesselanlage oder andere Fertigungsprozesse vor Kontamination zu schützen, müssen die Niederdruckseiten der Wärmetauscher, das Kesselkondensat und das Kühlwasser auf Kontamination überwacht werden. Eine kontinuierliche Inline Überwachung ermöglicht somit die Wiederverwendbarkeit von Kondensat oder Kühlwasser, um Energie, Wasser und Chemiekalien einzusparen.

Ähnlich wie bei der Überwachung des Wärmetauschers, werden abhängig vom kontaminierenden Medium applikationsspezifische Sensoren eingesetzt, um das Kondensat zu überwachen. Dabei ist die Überwachung des Kesselkondensats eine häufige Applikation, bei der die Hochtemperaturausführung von optek Sensoren eingesetzt wird, weil hohe Drücke im Kondensat oder Prozessstrom mit Temperaturen von weit über 100 °C (212 °F) einher gehen können.

optek C4000 Konverter

optek AF46-EX-HT-VB
Zweikanal UV-Absorptionssensor
mit Kalibrioeradapter

12 | Phasentrennung



Die Extraktion von Zwischen- oder Endprodukten im Rahmen einer chemischen Synthese aus der wässrigen in die organische Phase (oder umgekehrt), ist ein gängiger und wichtiger Verfahrensschritt.

Prozessüberwachung

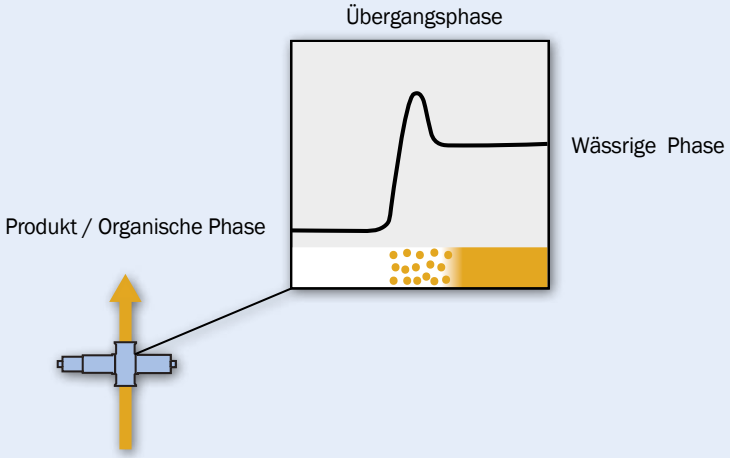
Nachdem sich eine Phase in einem Tank abgesetzt hat, werden wässrige und organische Phase getrennt. Dieser Prozessschritt kann mit dem optek Zweikanal Absorptionssensor AF26 am Ablauf eines Reaktors mit hoher Genauigkeit verzögerungsfrei überwacht werden.
Jede Art von Flüssig- oder Gasphase weist Unterschiede bei der Absorption von Licht auf. Exakt definierte Schaltpunkte optimieren die Phasentrennung in organischer Phase, Zwischenphase und wässriger Phase, wodurch gleichzeitig die Produktverluste auf ein Minimum gesenkt werden.

Automation

Die optek Sensoren AF16 oder AF26 reduzieren Kosten durch die Messungen von Farbe oder Trübung direkt im Prozess. Die subjektive Schauglasüberwachung durch Bedienpersonal und Bedienfehler oder Verluste aufgrund von manuell bedienten Ventilen werden eliminiert.

optek AF26-VB Zweikanal Absorptionssensor mit Kalibrieradapter

optek C4000 Konverter



Verbesserte Produktqualität

Die Überwachung von Phasentrennungen direkt in der Rohrleitung reduziert Produktverluste. Schnellere Produktwechsel sind mit optek Inline Sensoren möglich. Kurze Ansprechzeiten und die Verwendung von Relais für die automatisierte Umleitung von Produkten sichern die Produktqualität und erhöhen die Prozesskontrolle.

optek bietet spezielle Lösungen basierend auf Ihrem Prozessmedium und Ihren Anforderungen an Automatisierung. Mit verschiedenen Wellenlängen, vom ultravioletten (UV) über den sichtbaren (VIS) bis hin zum Nahinfrarot (NIR) Bereich und in verschiedenen Ausführungen inkl. EX-Schutz überwacht optek Ihre Phasentrennung präzise und in Echtzeit.

Die Wasserphase kann verlässlich detektiert werden, um unabhängig von der Produktzusammensetzung in der organischen Phase eine effiziente Trennung zu erzielen.

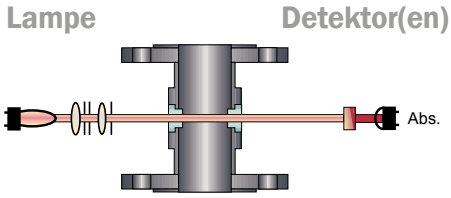
optek Inline Sensoren detektieren kleinste Veränderungen im Prozess, sodass entsprechend reagiert werden kann. Bei Verwendung des Datenloggers im Konverter C4000 können die Daten für QS-Zwecke gesammelt und analysiert werden. Die Inline Überwachung von Phasentrennungen mit optek Sensoren in Echtzeit bietet einen schnellen Return On Investment.

optek C4000 Konverter

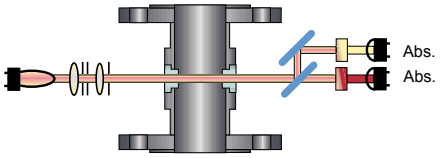
optek Kalibrierzubehör (NIST rückführbar)

14 Messprinzipien

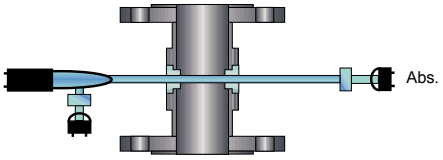
Sensor AF16
VIS oder NIR Absorption,
Einkanal-Konzentrations- und
Farbmessung



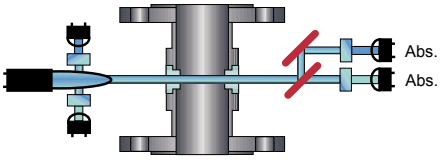
Sensor AF26
VIS-Absorption,
Zweikanal-Farbmessung mit
Trübungskompensation



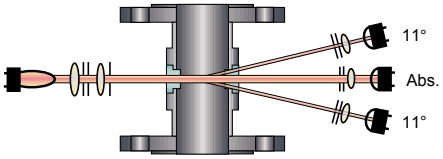
Sensor AF45
UV-Absorption,
Einkanal-Konzentrationsmessung inkl.
Kompensation der Lampenintensität



Sensor AF46
UV-Absorption,
Zweikanal-Konzentrationsmessung inkl.
Kompensation der Lampenintensität



Sensor TF16
11° Streulicht und NIR Absorption,
Zweikanal-Trübungsmessung



Technische Aspekte
Temperaturen bis zu 240 °C (464 °F)
Druckbeständigkeit bis zu 100 bar (1450 psi)
Nennweiten DN6 (1/4“) bis DN150 (6“)
FM und ATEX Zulassung für EX-Bereiche
Optische Pfadlänge (OPL) von 1 bis 1000 mm (abhängig vom verwendeten Sensor)
Widerstandsfähige Materialien für aggressive Prozessmedien
Referenzfilter für eine Inprozess Kalibrierung (NIST rückführbar)
Universeller Konverter C4000 für alle optek Sensoren (bis zu vier Sensoren an einem Konverter)
Konfigurierbare Software erlaubt einfache Korrelation zu nahezu jeder Messeinheit (ppm, %, mg/L, APHA / HAZEN / Pt-Co, Saybolt, Gardner, ASTM, etc.)
PROFIBUS® PA / FOUNDATION™ Fieldbus verfügbar
Zertifizierung: ISO 9001:2015, ATEX, FM, PED, CE, HPO, IECEx

Explosionsgeschütztes Gehäuse Ex d
für Konverter C4000

16 Kontakt

optek®
inline control

Germany
optek-Danulat GmbH
Emscherbruchallee 2
45356 Essen / Germany
Phone: +49 201 63409 0
E-Mail: info@optek.de

USA
optek-Danulat Inc.
N118 W18748 Bunsen Drive
Germantown WI 53022 / USA
Phone: +1 262 437 3600
Toll free call: +1 800 371 4288
E-Mail: info@optek.com

Singapore
optek-Danulat Pte. Ltd.
25 Int'l Business Park
#02-09 German Centre
Singapore 609916
Phone: +65 6562 8292
E-Mail: info@optek.com.sg

China
optek-Danulat Shanghai Co., Ltd.
33F, Huaihai Plaza
No.1045 Central Huaihai Road
Xuhui District
Shanghai, China 200031
Phone: +86 21 6127 3017
E-Mail: info@optek-danulat.com.cn

中国
优培德在线测量设备（上海）有限公司
上海市徐汇区淮海中路1045号
淮海国际广场33楼3305室
邮编:200031
电话：+86-21-61273017
E-Mail: info@optek-danulat.com.cn

Die Kontaktdaten unserer Distributoren in anderen Ländern finden Sie auf unserer Website.
www.optek.com

Ver. 1.3 (DE)
1005-2003-01