

Fotómetros para procesos

Experiencia en análisis de líquidos

Experiencia en análisis de líquidos





Índice

Endress+Hauser.....	3
Su colaborador para el análisis de líquidos	4
Valores añadidos	5
Visión general sobre principios de medición	8
Sensor de UV OUSAF44.....	10
Sensor de absorbancia OUSAF12	14
Sensor de crecimiento celular OUSBT66.....	16
Sensor de color OUSAF22.....	20
Sensor de turbidez OUSTF10	22
Sensor sin vidrio de absorción OUSAF11.....	26
Transmisor Memograph CVM40.....	30
Cámara de flujo OUA260	31

Endress+Hauser – el proveedor que abarca desde tecnología de medición hasta soluciones completas

¿Qué puede ofrecerle Endress+Hauser? No es una pregunta que pueda responderse fácilmente. Al fin y al cabo, nuestro conocimiento experto en productos, soluciones y servicios no ha dejado de crecer constantemente. Desde que hemos empezado como proveedores de tecnología de medición, hemos ido evolucionando para convertirnos en proveedores de soluciones completas capaces de acompañar al cliente durante todo el ciclo de vida de sus plantas con el fin de optimizar constantemente su productividad. Esto nos ha llevado a organizar nuestra empresa en torno a procesos clave: desarrollo, fabricación y suministro de productos de calidad, soluciones y servicios de vanguardia. En cualquier lugar del mundo en el que se requiera tecnología para medir y registrar presión, temperatura, nivel, análisis de líquidos o se utilicen sistemas y componentes de medición, podrá ver lo mucho que valoran múltiples empresas los conocimientos y experiencia de Endress+Hauser. Nos caracterizamos por ser un colaborador líder de ámbito mundial en soluciones de medición, regulación y automatización para la producción y logística en la industria de procesos.

Para más información, visite:
www.endress.com

Somos una empresa familiar con más de 12.000 empleados en todo el mundo y una facturación anual de 1,8 millones de euros en el año 2013. Con nuestra red comercial y de servicios de alcance mundial y nuestros 19 centros de producción repartidos por Europa, Asia y EE. UU., garantizamos un diálogo constante y provechoso. Esta cercanía con nuestros clientes fomenta uno de los principales objetivos de Endress+Hauser, dar apoyo a la competitividad de nuestros clientes a largo plazo con los más altos niveles de calidad, seguridad y eficiencia. Gracias a nuestra dedicación para optimizar continuamente nuestros procesos y a nuestro interés en implantar las tecnologías más modernas e innovadoras, estamos en condiciones de ensanchar los límites de aplicación de las tecnologías de medición, regulación y automatización, encontrando nuevas soluciones seguras y eficientes. Todo ello para que usuarios como usted, se puedan beneficiar. De este modo, garantizamos que nuestros procesos trabajan en armonía con el medio ambiente, respetando los valores de conservación de la eficiencia energética y los recursos.

Todo esto le proporciona la seguridad de que tanto hoy como mañana, y durante muchos años, podrá contar con nosotros, la
“People for Process Automation”.





Su colaborador de confianza para análisis de líquidos

La experiencia de más de 35 años que el Grupo Endress+Hauser tiene en tecnología de medición analítica lo convierte sin duda alguna en un colaborador importante a nivel mundial. Los sistemas de medición analítica de Endress+Hauser pueden encontrarse en cualquier empresa que requiera mediciones fiables, alta disponibilidad y larga vida operativa.

Experiencia y conocimiento en tecnología

La calidad de nuestros sensores y soluciones es de las mejores que un usuario puede obtener. Nuestros avances constantes en investigación y desarrollo junto con el alto nivel de automatización de nuestra producción garantizan la optimización constante del rendimiento y calidad de nuestros productos y ofrecen nuevas tecnologías para nuestros clientes. Los productos innovadores son la clave del éxito de Endress+Hauser. En 2013, nuestra empresa registró 236 nuevas patentes e invirtió un 6,6 % de sus ingresos totales en investigación y desarrollo. Actualmente, el Grupo Endress+Hauser tiene unas 5.700 patentes y solicitudes de patente registradas a su nombre.

Estandarización para procesos eficaces

Nuestros productos se basan completamente en estándares y plataformas consolidados y utilizan conocimientos, recursos y sinergias comunes en todos los ámbitos, desde carcasas y módulos electrónicos hasta software, interfases o indicadores. Esto nos permite aumentar la calidad y velocidad de nuestros procesos y a la vez reducir la complejidad y los costes para nuestros clientes. Apoyamos también activamente la estandarización y los sistemas abiertos a fin de facilitar la vida a nuestros clientes.



Servicios y valor añadido

W@M – colaboración durante todo el ciclo de vida de la planta

Rapidez, eficacia y disponibilidad esté donde esté, con Endress+Hauser como su colaborador, podrá disfrutar de la extensa red de servicios y técnicos altamente cualificados en todo el mundo.

Ofrecemos los siguientes servicios para sus equipos de campo:

- Puesta en marcha y mantenimiento
- Calibración y procedimientos de calibración
- Reparaciones en fábrica y servicio de piezas de repuesto
- Seminarios y cursos de formación y perfeccionamiento para su personal técnico
- Soporte telefónico para respuestas inmediatas a cualquier consulta sobre nuestros instrumentos y sistemas



Applicator®

El Applicator es una herramienta de uso sencillo para la selección de equipos y su dimensionado durante la etapa de planificación. Todo lo que tiene que hacer es introducir los parámetros de la aplicación, por ejemplo, las especificaciones del punto de medida requerido, y Applicator le presentará una selección de productos y soluciones apropiados para sus necesidades. Incluye funciones adicionales de dimensionado y el módulo de gestión del proyecto, lo que simplifica día a día las tareas de ingeniería.

Selección

"Applicator Selection" es un software que ayuda al usuario a seleccionar los productos adecuados. El usuario introduce los parámetros de la aplicación, tales como condiciones ambientales, especificaciones de la interfaz o de certificaciones a satisfacer, y el Applicator le sugiere en base a ello los productos y componentes apropiados, visualizándolos en la pantalla junto con sus características. Según la aplicación que haya seleccionado, el "Applicator Industry Applications" le presentará gráficos o estructuras de árbol para dirigirle hacia el producto más apropiado para sus necesidades.

Administración

Con "Applicator Project" usted podrá guardar los datos del proceso de selección y dimensionado de productos. Con el módulo de proyectos, usted podrá gestionar los proyectos en una estructura jerárquica que contempla todos los niveles empresariales hasta el último detalle. La interfaz "Spec Sheet" le permite importar hojas de especificaciones electrónicas y transmitir los datos a un módulo del Applicator.

www.es.endress.com/applicator



Más competitividad

Muchas empresas contratan a fuentes externas las tareas que no forman parte de las actividades esenciales de su negocio. En lo referente a equipos de campo y automatización de procesos, necesitan unos colaboradores óptimos para:

Operaciones de configuración

- Información actualizada: las 24 horas del día, los 365 días del año
- Mantenimiento, reparación y optimización eficientes de la base instalada
- Minimización de riesgos en su planta

Puesta en marcha

- Fácil puesta en marcha desde el puesto de control
- Mayor seguridad en el proceso y para el personal

Instalación

- La documentación de los productos está disponible en varios idiomas
- La última versión del software está siempre disponible
- Sin largas búsquedas: la documentación requerida se puede recuperar siempre rápidamente

Planificación

- Selección y dimensionado rápidos y fiables del equipo de medición apropiado para su aplicación
- Documentación y gestión del proyecto
- La monitorización del ciclo de vida empieza con la Gestión del Ciclo de Vida - W@M

Compras

- Asistencia óptima para sus procesos
- Los precios y condiciones de entrega están siempre a su disposición online
- Proceso de alta calidad

Soluciones

Fiables, sostenibles, escalables y económicas: nuestras soluciones de automatización le ayudan a optimizar sus procesos de logística, producción y mantenimiento.

Producción Controlar los procesos es indispensable para poder asegurar la alta calidad de los productos y la eficiencia en la producción. Ofrecemos monitorización y control de instrumentos, sistemas y por departamentos. Son soluciones que utilizan estándares abiertos y son por tanto fáciles y poco onerosas de implementar.

Gestión de activos La gestión de activos es fundamental para el funcionamiento correcto de la planta. Le ofrecemos herramientas para redes locales y basadas en internet que le ayudarán en la gestión de todas las fases del ciclo de vida de su planta.

Ingeniería Una buena planificación y un buen diseño garantizan la protección a largo plazo de su inversión. Con Endress+Hauser, puede estar seguro de tener un colaborador de confianza que le brindará la asistencia que necesita en todas las etapas, desde el diseño conceptual hasta la puesta en marcha.

Comunicación digital Para poder sacar el máximo partido de un equipo de bus de campo, debe estar perfectamente integrado en su sistema. Le ofrecemos una amplia gama de servicios que aseguran el funcionamiento óptimo de sus equipos.



Expertos en servicios

Endress+Hauser es fabricante de instrumentos de medición para plantas desde hace ya más de sesenta años. Trabajamos constantemente en colaboración estrecha con nuestros clientes y brindamos nuestra asistencia en todas las situaciones que la requieren. Tanto si requiere solucionar un problema con algún equipo como si necesita de forma urgente piezas de repuesto, calibrar instrumentos o simplemente asesoramiento experto, tenemos la estructura empresarial para poder estar siempre a su lado y ayudarle a conseguir sus objetivos empresariales. Usted necesita asegurar de forma fiable y rentable la calidad óptima de sus productos, y nuestro trabajo es proporcionarle servicios que le permitirán alcanzar su objetivo y a la vez asegurar al máximo la seguridad de la planta y la optimización de costes.

! Ventajas

- Servicios a lo largo del ciclo de vida del producto
- Red de servicios global
- Colaboración cooperativa

Nuestra contribución al retorno de su inversión (ROI)

Toda nuestra organización está pensada para ofrecerle nuestra asistencia en la adquisición, instalación, puesta en marcha y operación de instrumentos para la aplicación que usted requiere. Esto se realiza empezando con nuestra dedicación a optimizar constantemente los instrumentos de medición para su industria junto con el desarrollo de soluciones especiales para satisfacer sus necesidades particulares y continua con la cartera de instrumentos innovadores y servicios que ofrecemos. Independientemente de si su planta acaba de ponerse en funcionamiento o si ya funciona desde hace veinte años, nuestros representantes de servicio al cliente le ayudarán a optimizar los planes de mantenimiento, a mejorar los réditos del capital y evitar costes innecesarios debidos a tiempos de parada.

Un Service Portfolio completo

Endress+Hauser ofrece una amplia gama de servicios centrados en la medición y automatización de procesos industriales, desde asesoramiento en aplicaciones, servicios de puesta en marcha, calibraciones hasta distintos paquetes de mantenimiento universal. Con nuestra asistencia técnica usted dispone de todo lo que necesita y puede necesitar a lo largo del ciclo de vida de su planta.

Medición de absorbancia y turbidez

Absorbancia

La medición de la absorbancia se basa en la ley de Lambert-Beer que rige la interacción de luz entrante con el medio.

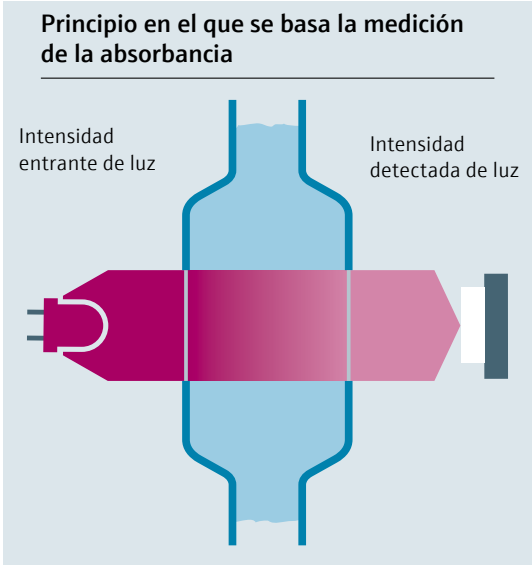
$$A = \epsilon \cdot c \cdot LCO$$

- A Absorción
- ϵ Coeficiente de extinción
- c Concentración
- LCO Longitud del camino óptico

Una fuente de luz emite radiación que se propaga a través del medio sin partes de vidrio. Un fotodiodo determina la intensidad de la luz convirtiéndola en una corriente fotoeléctrica. La intensidad de la luz detectada es proporcional a la concentración de las sustancias sometidas a medición. El transmisor realiza finalmente la conversión a unidades de absorción (AU, OD).

Los fotómetros modernos proporcionan mediciones muy precisas y reproducibles de la concentración por medio de la determinación de la absorbancia en el UV e IR cercano (NIR), el color, la turbidez y el crecimiento celular.

Gracias a su principio de medición sencillo, respuesta rápida, bajo mantenimiento, sensibilidad mínima a otros parámetros del proceso y a que requieren poco mantenimiento, son unos instrumentos muy útiles para una amplia gama de aplicaciones.

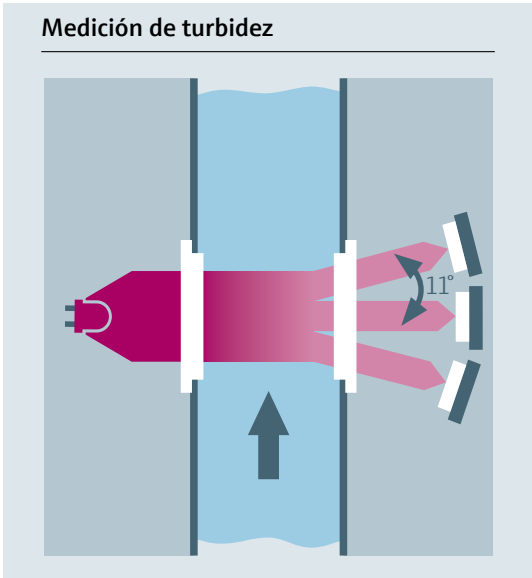


Absorbancia = medición de la atenuación de la luz con respecto a la intensidad de la luz entrante.

Turbidez

La medición de la turbidez se basa en la dispersión de la luz incidente por las partículas del producto. Por partículas se entiende aquí cualquier elemento que presenta un índice de refracción distinta del medio portador. Incluye por tanto no sólo minerales sólidos, células de levadura o metales, sino también coloides, proteínas, aceite no disuelto en agua, leche en agua, burbujas de gas o aerosoles. Para medir la turbidez, se hace incidir un haz de luz enfocado en el medio. El haz de luz sufre reflexiones en las partículas del medio y se dispersa por consiguiente. Unos detectores dispuestos a distintos ángulos, p. ej., 11°, 90° o 135°, miden la luz dispersada y se determina la turbidez a partir de sus mediciones.

Si el nivel de turbidez es bajo, lo apropiado es medir la dispersión frontal y lateral a 11° y 90°, respectivamente. En la medición a 90°, las partículas grandes y pequeñas proporcionan prácticamente la misma cantidad de luz dispersa, en cambio, a 11°, las partículas pequeñas contribuyen con una intensidad menor que las partículas grandes. La medición de la dispersión frontal es un procedimiento excelente para monitorizar la filtración ya que si falla el filtro, se detectaría enseguida, a través de una subida de los valores medidos, la mayor entrada de partículas grandes en el producto.



Principio de medición de luz dispersada: se mide la luz que dispersan las partículas sólidas a un ángulo de 11°.

Visión general sobre principios de medición ópticos

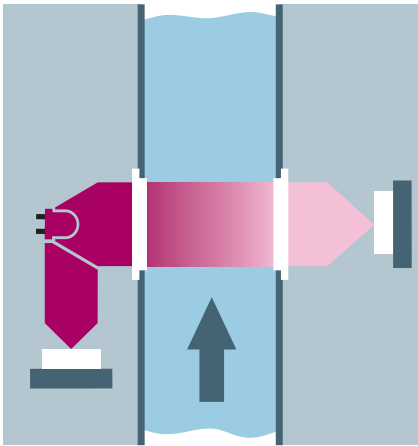
	Descripción	Aplicaciones	Principios de medida
OUSAF44	El sensor OUSAF44 UV proporciona rápidamente información fiable sobre el proceso y que concuerda perfectamente con los resultados que se obtienen en laboratorio. Le permite agilizar las tareas de medición y aumentar el rendimiento.	Aplicaciones.....Página 10 ■ Control de filtraciones en la industria de las ciencias de la vida. ■ Monitorización de filtros y detección de compuestos aromáticos ■ Medición cuantitativa de concentraciones	Medición de la absorbancia por luz UV.....Página 11 El principio de medición del OUSAF44 se basa en la medición de la absorbancia a una longitud de onda seleccionable en el rango del ultravioleta. Se utiliza además un detector de referencia para compensar el envejecimiento de la lámpara.
OUSAF12	El sensor de absorbancia OUSAF12 le ayuda a monitorizar con precisión la calidad de sus productos y procesos. Puede utilizarse en cualquier entorno, desde zonas con peligro de explosión hasta procesos higiénicos.	Aplicaciones.....Página 14 ■ Determinación rápida de la separación de fases ■ Medición de turbidez en zonas con peligro de explosión ■ Monitorización de la calidad	Medición de la absorbancia.....Página 15 El principio de medición del OUSAF12 se basa en la medición de la absorbancia a una determinada longitud de onda del espectro visible o del infrarrojo cercano o en un rango de longitudes de onda en dicho espectro.
OUSBT66	El sensor OUSBT66 monitoriza el crecimiento celular, procesos de biomasa y sistemas de algas. Proporciona medidas fiables y precisas en tiempo real con los que puede optimizar su proceso y el rendimiento de producción.	Aplicaciones.....Página 16 ■ Crecimiento celular y biomasa en fermentación bacteriana ■ Monitorización de procesos de cristalización ■ Medición de sólidos no disueltos	Medición de la absorbancia por luz NIRPágina 17 El sensor óptico OUSBT66 mide la absorción a una longitud de onda seleccionada en el rango del infrarrojo cercano.
OUSAF22	El sensor de color y absorbancia OUSAF22 mide incluso cambios mínimos de color en sus productos a fin de determinar la concentración de producto o la calidad. Con la precisión tan buena que tiene, satisface las normas industriales más exigentes.	Aplicaciones.....Página 20 ■ Medición del color para controles de calidad ■ Medición de concentraciones ■ Control del proceso de destilación	Medición de la absorbancia a dos longitudes de onda Página 21 El principio de medición del OUSAF22 se basa en la medición de la absorbancia a dos longitudes de onda pertenecientes al espectro de la luz visible. La segunda medición de la absorbancia permite compensar las variaciones de turbidez.
OUSTF10	El sensor de turbidez OUSTF10 según principio de luz dispersada proporciona mediciones de alta sensibilidad de sólidos sin disolver, emulsiones y productos inmiscibles. Puede utilizarse en cualquier entorno, desde zonas con peligro de explosión hasta procesos higiénicos.	Aplicaciones.....Página 22 ■ Medición de alta sensibilidad de la turbidez ■ Monitorización de un filtro ■ Detección de fugas en intercambiadores de calor	Dispersión frontal.....Página 23 El principio de medición del OUSTF10 se basa en la medición de la luz dispersada hacia delante y en la en la medida de absorbancia como referencia
OUSAF11	OUSAF11 es un sensor sin partes de vidrio para la detección en línea de sólidos y cambios de fase. Su diseño higiénico y sin vidrio garantiza en todo momento la máxima seguridad para sus productos.	Aplicaciones.....Página 26 ■ Sensor sin partes de vidrio para determinar la separación de fases ■ Monitorización de pérdidas de producto ■ Medición de la absorbancia en productos agresivos	Medición de la absorbancia en el VIS/NIR.....Página 27 El principio de medición del OUSAF11 se basa en la medición de la absorción de luz en el rango visible y en el infrarrojo cercano.
CVM40	El Memograph CVM40 es un transmisor preciso y fiable y un gestor de datos universal para todo los fotómetros de proceso con el que se captan valores medidos y gestionan datos conforme a los estándares de seguridad de la FDA.	Aplicaciones.....Página 30 ■ Transmisor y gestor de datos para todo fotómetro de proceso ■ Útil para cualquier industria	Amplia variedad de protocolos de comunicación e interfaces ■ 0/4 a 20 mA ■ PROFIBUS DP ■ Modbus RTU y TCP ■ Servidor Web Ethernet ■ etc.



- Aplicación**
- Medición de concentraciones de proteínas
 - Control cromatográfico
 - Monitorización del retenido y permeado
 - Medición de concentraciones de compuestos orgánicos
 - Detección de compuestos aromáticos
 - Monitorización de un filtro

Sensor de UV OUSAF44

Fotómetros en línea para procesos



Sensor de UV OUSAF44
El sensor de UV OUSAF44 ofrece la posibilidad de controlar directamente y en tiempo real el proceso a la vez que minimiza imprecisiones en la medición y la necesidad de recurrir a las mediciones más largas y costosas de laboratorio. El sensor proporciona mediciones precisas, lineales y reproducibles de la absorbancia en el UV que son directamente comparables con los resultados que se obtienen en laboratorio. La alta precisión y linealidad se consiguen mediante el uso de filtros de medición optimizados para longitudes de onda discretas entre 254 y 365 nm y un detector de referencia para compensar el envejecimiento de la lámpara. El sensor ha sido diseñado para la instalación en línea con una cámara de flujo. Su diseño, el bajo volumen de retención de la cámara de flujo, la amplia variedad de conexiones a proceso y de materiales para las partes que entran en contacto con el producto hacen de él un sensor adaptable a la mayoría de los procesos exigentes en cuanto a higiene y esterilidad. Con una carcasa opcional para encerrar a presión la lámpara, puede instalarse también en zonas con peligro de explosión.

 Características y ventajas

- Monitorización rápida y fiable de las concentraciones de producto para asegurar la calidad y un mejor control de proceso.
- Valores medidos de alta precisión que pueden compararse perfectamente con resultados de laboratorio.
- Sistema patentado Easycal™, que es opcional, para calibrar fácilmente online sin ningún líquido y obtener calibraciones trazables según NIST.
- Sensor de larga vida que requiere poco mantenimiento y ofrece estabilidad operativa
- Filtros de gran rendimiento y excelente linealidad
- Apropiado para limpieza (CIP) y esterilización (SIP), ambas en el lugar de instalación.
- Homologado para el uso en zonas con peligro de explosión



Easycal™ y sistema de camino óptico de alta precisión (POPL)
El sistema Easycal™ es un procedimiento fácil y preciso para verificaciones y calibraciones en línea. Consta de un detector óptico con filtros trazables y certificados que pueden orientarse convenientemente en el haz de luz. El diseño compacto y sellado mecánicamente asegura la larga vida y estabilidad de los filtros certificados, incluso si se utilizan en condiciones extremas. El sistema de camino óptico de alta precisión (POPL) permite ajustar con precisión el camino óptico. POPL junto con Easycal™ permiten la calibración sin líquidos de todo el punto de medición trazable según NIST.



OUSAF44: monitorización de la separación cromatográfica



Aplicación
Muchos procesos farmacéuticos empiezan con la fermentación de organismos sólidos como levadura o bacterias. Tras la fermentación, se extrae el producto de las bacterias/levadura y se separan los líquidos y sólidos mediante una centrifugadora. Una vez separados los sólidos del líquido, se concentra el líquido aplicando una serie de procedimientos cromatográficos y de separación más fina. En particular, incluye:

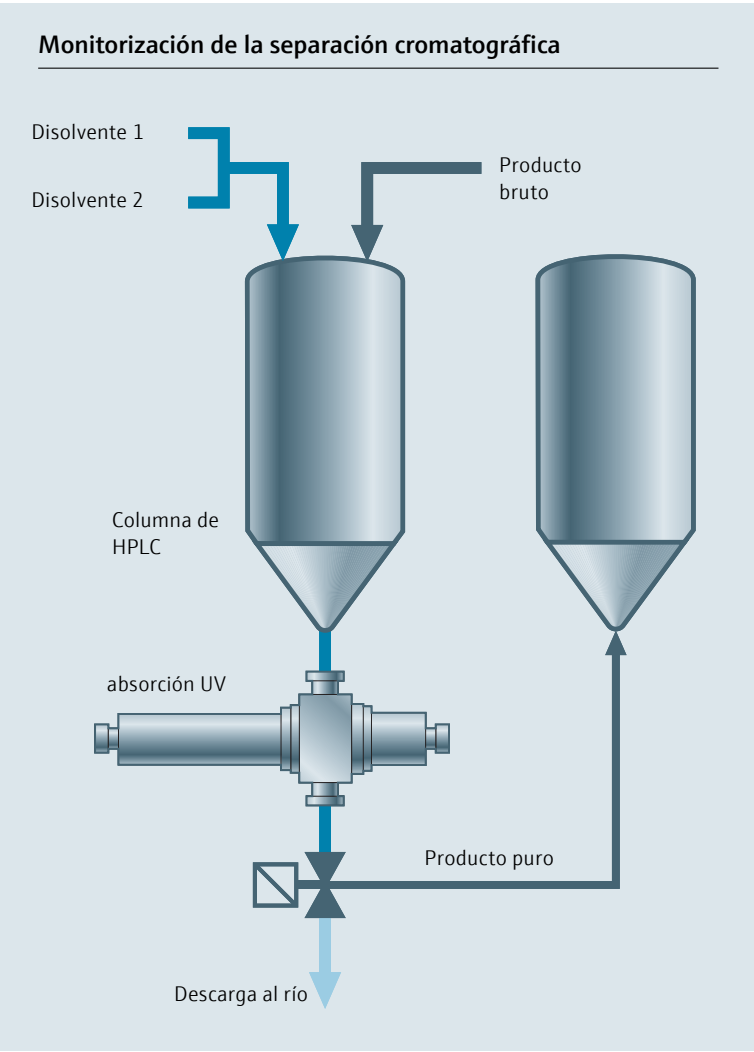
- Filtrado de gel (clasificación de sustancias según tamaño molecular)
- Intercambio de iones (sustancias ligadas por cargas eléctricas)
- Interacción hidrofóbica (separación basada en el carácter hidrofóbico)
- Afinidad (unión de sustancias por adhesión a receptores)

Estos procedimientos cromatográficos pueden realizarse a presiones altas y bajas y a temperaturas comprendidas entre +2 °C y temperatura ambiente. Para que el producto obtenido sea puro, es indispensable determinar con precisión las partes que se han ido separando.

Solución
El OUSAF44 se instala directamente en la tubería situada corriente aguas abajo de la columna de HPLC a fin de detectar el producto puro que se separa en la columna de HPLC. La linealidad y rendimiento de filtrado excepcional del sensor garantizan la detección precisa de producto. Además, la función Easycal proporciona al usuario la posibilidad de calibrar de forma sencilla el sensor antes de cada batch y mejorar así aún más la precisión del sensor.

Ventajas

- Pérdida mínima de producto
- Máxima calidad del producto
- Fiabilidad excelente
- Detección rápida de irregularidades por medición en línea



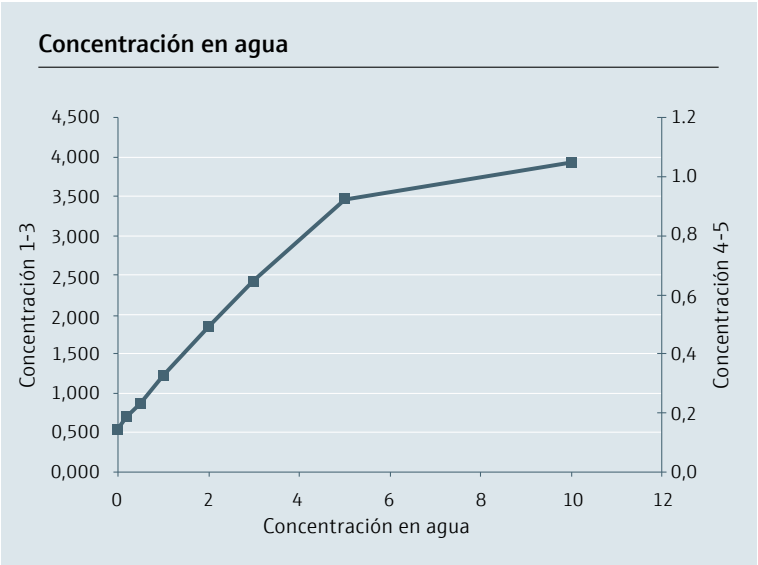
Monitorización de ósmosis inversa

Aplicación
La mayoría de los procesos en producción farmacéutica utilizan la ósmosis inversa para enriquecer y tratar el producto. Sin embargo, hay un desgaste de la membrana a medida que pasa el tiempo y si ésta se rompe se echaría a perder todo el batch de producto. Con una monitorización del paso de partículas por la membrana pueden prevenirse daños graves en la membrana y evitarse la pérdida de lotes (batches) de producto.

Solución
Dado que la mayoría de los productos farmacéuticos se basan en proteínas, una buena manera para determinar su la calidad consiste en medir la concentración de proteínas. Gracias a las excelentes características de filtrado y linealidad del sensor óptico OUSAF44, se pueden determinar con mucha precisión las concentraciones de proteína existentes. La instalación directa en el proceso se realiza óptimamente utilizando la cámara de flujo OUA260 que admite limpieza CIP y esterilización SIP y es por tanto ideal para procesos higiénicos.

Ventajas

- Monitorización precisa del estado de la membrana a fin de prevenir pérdidas de batches de producto
- Detección precisa de proteínas con la que se aumenta la calidad del producto



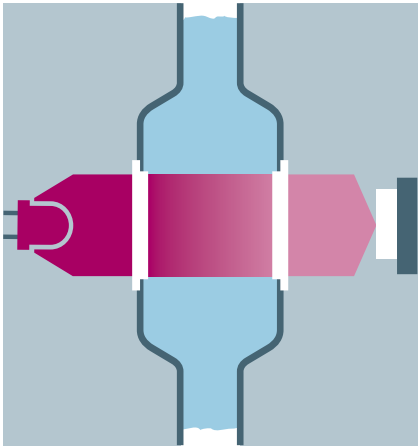


Aplicación

- Control de calidad / monitorización de la pureza
- Monitorización de un filtro
- Monitorización de condensados
- Turbidez en fábricas de cerveza
- Detección de fugas en intercambiadores de calor
- Turbidez en salmuera

Sensor de absorbancia OUSAF12

Detección en línea de sólidos en suspensión y de interfases de productos



Control de calidad riguroso y más eficiencia para su producción: el fotómetro OUSAF12 para procesos.

Medición de la absorbancia
el OUSAF12 es un sensor óptico que mide la absorción de productos líquidos el rango del VIS/NIR. Detecta directamente en línea sólidos en suspensión y permite por tanto monitorizar con precisión la homogeneidad y calidad de sus productos. En procesos en los que el producto puede presentar dos o más fases, como en los sectores de alimentación o Oil&Gas, el OUSAF12

detecta con fiabilidad las interfases del producto. Permite por tanto un control más directo y rápido del proceso, evitar pérdidas de producto y, por último, ahorrar costes.

Higiénico y con certificación ATEX
La medición de partículas y turbidez son parámetros de control importantes en muchas industrias. El OUSAF12 está preparado para todo tipo de entornos, desde zonas con peligro de explosión (ATEX, FM) hasta procesos higiénicos. Es ideal para aplicaciones de los sectores de ciencias de la vida, química, alimentación y bebidas, Oil&Gas, pulpa y papel.

 Características y ventajas

- Monitorización optimizada de la calidad del producto en procesos farmacéuticos y químicos
- Ahorro de costes y menos pérdidas de producto gracias a la detección de interfases del producto.
- Luz incandescente para operación estable y vida útil larga
- Medición insensible al color
- Verificación fácil y sin líquido



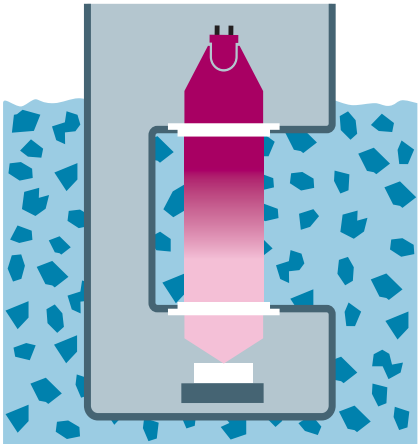


Aplicaciones

- Crecimiento celular en fermentación bacteriana
- Medición de la biomasa durante el proceso de fermentación
- Monitorización de la concentración de algas
- Monitorización de procesos de cristalización
- Medición de sólidos no disueltos
- Para uso en laboratorio, fermentadoras y biorreactores piloto o de producción

Sensor de crecimiento celular OUSBT66

Sensor higiénico para mediciones de absorbancia en NIR



El OUSBT66 mide crecimiento celular y biomasa en procesos de fermentación

El OUSBT66 mide la absorbancia de una muestra a una determinada longitud de onda seleccionada de la zona del infrarrojo cercano del espectro de luz. Al no corresponder esta longitud de onda a una luz visible, la influencia del color del producto es insignificante y se puede por tanto medir y monitorizar algas, el crecimiento celular, biomasa y procesos de cristalización a partir de la turbidez.

Este procedimiento es especialmente apropiado para cuando la turbidez alcanza los valores elevados. El diseño del sensor y su tamaño de 12 mm permiten instalarlo directamente en un fermentador o bioreactor, utilizarlo en instalaciones higiénicas así como montarlo en portasondas extraíbles. Puede asimismo escoger de entre una amplia gama de conexiones a proceso y someter el sensor a limpiezas automáticas en instalaciones higiénicas.

! Características y ventajas

- Medición en tiempo real para optimización de procesos y rendimiento de producción
- Valores medidos fiables y precisos que concuerdan perfectamente con los resultados obtenidos en laboratorio
- Verificación fácil y sencilla con filtros trazables que se acoplan mediante pestaña al sensor.
- Cuerpo higiénico de acero inoxidable y ventana de zafiro, sin juntas y ranuras
- Apto para CIP/SIP y esterilización en autoclave
- Varias longitudes de sensor y camino óptico disponibles para instalación perfecta en cualquier fermentador o bioreactor.
- Rosca Pg 13.5 para instalación mediante portasonda o placa de soporte para cabezal



OUSBT66 con distintas longitudes de camino

Listo para las Ciencias de la vida

El OUSBT66 proporciona valores fiables y precisos medidos en tiempo real con los que puede optimizar el proceso y el rendimiento de producción. El diseño higiénico del sensor es apto para limpiezas CIP/SIP y admite esterilización en autoclave. Si se dota con filtros acoplables, homologados y trazables conforme a NIST, el OUSBT66 resulta extremadamente fácil de calibrar y ajustar.



Filtros con pestaña y trazables según NIST

OUSAF12 y OUSBT66 en servicio

OUSAF12 - industria farmacéutica

Monitorización de sólidos en suspensión en centrifugadoras

Aplicación

Muchos procesos farmacéuticos empiezan con la fermentación de organismos sólidos como levadura o bacterias. Tras la fermentación, se extrae el producto de los organismos biológicos. Durante este proceso, se separan los líquidos y sólidos mediante una centrifugadora, acumulándose los sólidos en la centrifugadora hasta llenar el contenedor. Entonces, deben detenerse la separación y extraerse los sólidos.

Controlar rigurosamente el proceso es esencial para vaciar eficazmente la centrifugadora y asegurar la pureza de los productos.

Hay para ello dos posibles procedimientos:

- Manual: El vaciado se activa periódicamente o cuando la centrifugadora está llena. Este procedimiento no proporciona un flujo clarificado de buena calidad y puede ocasionar una carga excesiva en los equipos de filtración y clarificación dispuestos corriente aguas abajo.
- Programado: Se vacía regularmente el contenedor de la centrifugadora durante el proceso de centrifugación. Es el procedimiento que se utiliza habitualmente para mantener la centrifugadora vacía, pero conlleva pérdidas de producto en el flujo de materia sólida. Para minimizar la pérdida de producto, hay que utilizar un ciclo de vaciado de más bien poca duración. En muchos casos, esto implica no obstante que no se llega a vaciar completamente el contenedor. Adherencias de sólidos que menoscaban la eficiencia de la centrifugadora.

Solución

La medición en línea, en la entrada y salida de la centrifugadora, con el sensor OUSAF12 permite optimizar y automatizar los procesos de vaciado. Las concentraciones de sólidos son típicamente elevadas al inicio del proceso de vaciado y disminuyen a cero al final del proceso.

Ventajas

- Mediante la monitorización y control de la mezcla sólido-líquido entrante, puede conseguirse alimentar de forma constante la centrifugadora, evitando sobrecargarla.
- La medición de la claridad del resultante en la salida de la centrifugadora permite controlar con rigor el vaciado de la centrifugadora y minimizar la pérdida de producto.

- El control de la calidad del resultante permite optimizar asimismo los pasos subsiguientes del proceso.

Separación de las fases orgánica y acuosa

Aplicación

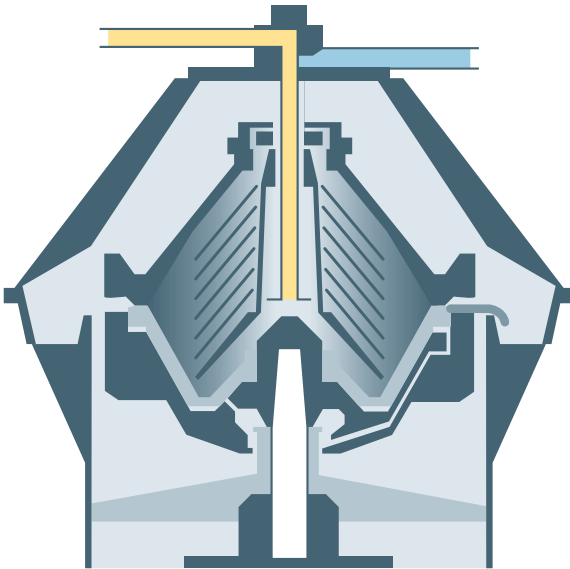
El objetivo de la separación de producto bruto por centrifugación es obtener una fase acuosa y orgánica lo más pura posible. Si la fase orgánica está contaminada con agua, disminuye la calidad del producto. Si en cambio hay materia orgánica en la fase acuosa, aumentan la duración y los costes del tratamiento del agua.

Solución

Medición en línea de las fases orgánica y acuosa en las salidas utilizando el sensor OUSAF12. Este sensor determina a partir de la turbidez el contenido en agua en el vertido de fase orgánica, p. ej., aceite, y la concentración orgánica en el vertido de fase acuosa. Proporciona valores de turbidez estables y precisos para ambas fases. Gracias a su respuesta rápida, permite detectar inmediatamente cambios bruscos en la turbidez y, por tanto, posibles fallos, lo que permite que los operarios respondan y tomen rápidamente las decisiones oportunas para el proceso.

Ventajas

- Menos pérdidas de producto gracias a reacciones rápidas en caso de fallo
- Procesos de separación optimizados para mejor calidad del producto
- Menos materia orgánica en el agua
- Reducción de costes al poder prescindir del muestreo manual



OUSBT66 – optimización de procesos de fermentación

Aplicación

Los procesos biotecnológicos están adquiriendo una importancia cada vez mayor en investigación y producción a consecuencia del carácter moderado de sus condiciones de proceso, el alto grado de selectividad y, por consiguiente, el mayor rendimiento y rentabilidad que proporcionan. La fermentación es el fundamento en el que se basan los procesos biotecnológicos. Es cuando se cultivan a gran escala las células requeridas para el producto objetivo. Si falla la fermentación, hay que volver a empezar con todo el proceso, por lo que es extremadamente importante poder controlar con rapidez el fermentador.

Lo que se persigue es medir en línea el crecimiento celular de bacterias fijadoras de nitrógeno y que estas mediciones sustituyan las de laboratorio. El examen se centró en cepas de Azospirillum y Rhizobium (véase el gráfico). Como reactor experimental se utilizó un depósito de 5000 litros de acero inoxidable. Se analizaron durante cinco meses los datos obtenidos en planta y se validó gradualmente el sensor.

Solución

El sensor óptico OUSBT66 se instala directamente en el fermentador y es por tanto la solución óptima para el control rápido del fermentador. Mide la absorción en el infrarrojo cercano utilizándose un LED como fuente de luz, por lo que las medidas no dependen en absoluto del color. A diferencia de otros parámetros, como el pH, oxígeno, etc., que determinan principalmente las condiciones de fermentación, lo que se mide con el sensor óptico es el crecimiento celular esperado. Los resultados obtenidos demuestran que el sensor óptico es apropiado para medir directamente el crecimiento de bacterias y que sus mediciones sustituyen perfectamente las de laboratorio. La medición en continuo



se implementó tras la validación satisfactoria que se ha obtuvo por comparación con varias pruebas de laboratorio.

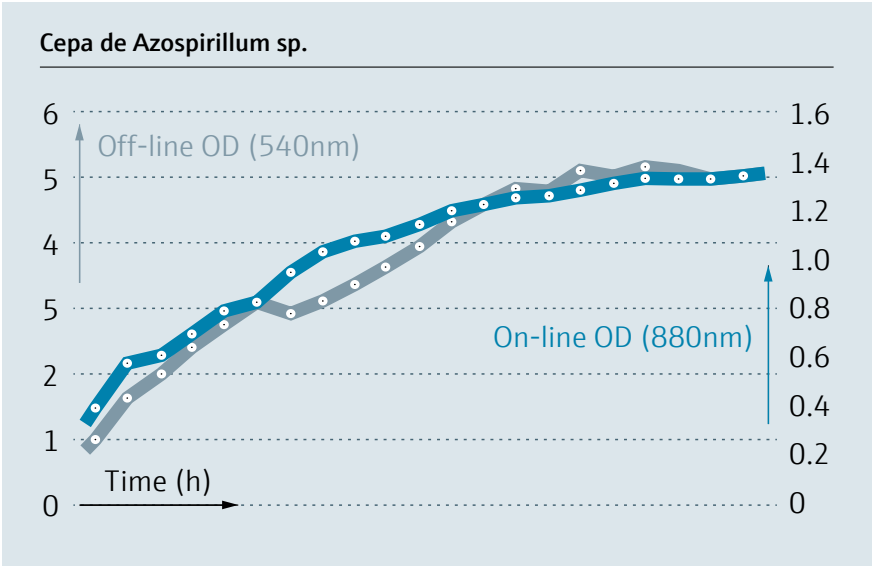
Ventajas del control automático del proceso frente a medición de la densidad óptica (DO)

- Mejor reproducibilidad del proceso: los valores de DO obtenidos eran más reproducibles
- Sin toma de muestras: la medición en línea elimina la necesidad de tomar muestras del fermentador y, por tanto, el riesgo de contaminación.
- Estandarización y mejor trazabilidad: se puede utilizar un proceso estándar para distintos

cultivos celulares y se puede monitorizar en continuo el comportamiento de las bacterias en lugar de comprobar unas pocas muestras.

- Señal de alarma y adquisición de datos con PLC: la señal de salida de 4-20 mA del sensor permite configurar señales de alarma mediante PLC y adquisición de datos para análisis posteriores.
- Adopción rápida de decisiones para el proceso: se pueden detectar problemas debidos a contaminación, errores de proceso o falta de calidad y prevenir la pérdida de lotes antes o después del envasado.

Las curvas off-line de DO a 540 nm presentan un comportamiento muy similar al de las curvas online del sensor a 880 nm.

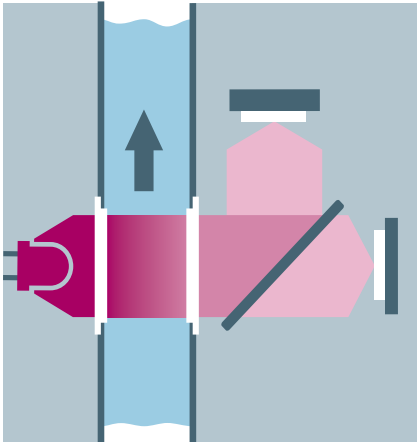




- Aplicación**
- Control de calidad / monitorización de la pureza
 - Medición del color
 - Detección de descoloraciones
 - Monitorización del proceso de destilación
-
- Ciencias de la vida
 - Productos químicos
 - Alimentación y bebidas
 - Oil&Gas
 - Agua

Sensor de color OUSAF22

Sensor óptico OUSAF22 para mediciones precisas en línea del color y concentración en líquidos



Medición de color y escala de color
El color es un indicador evidente pero también muy fiable de la calidad de un producto. El sensor óptico OUSAF22 mide cambios de color muy pequeños y permite asegurar por tanto los estándares de alta calidad de su producto.

El sensor proporciona rápidamente valores según cualquiera de las escalas de color estándar, como p. ej. APHA/ Hazen, EBC, ASTM, etc. Usted puede adquirir por tanto información inmediata sobre la pureza de su vacuna o cerveza, si su producto sintético tiene un tono amarillo que no debería o si el agua desmineralizada es suficientemente clara para su proceso.

Medición de concentración
Tras una calibración apropiada, se puede determinar la concentración de una gama de sustancias por medio de la medición de su absorbancia en la zona visible del espectro. Por ejemplo, el OUSAF22 mide con precisión la concentración de ClO₂ en agua desinfectada o si la concentración de electrolito es aún suficiente para la galvanoplastia. Esto le permite optimizar el control sobre su proceso.

Eliminar la necesidad de tomas de muestras complicadas
Con la medición de color mediante OUSAF22, usted ya no tiene la necesidad de realizar tomas de muestras complicadas y costosas: elimina costes de mano de obra, errores en la dilución realizada en laboratorio. Es decir, dispone de valores rápidos y directos.

Higiénico y con certificación ATEX
El color es un parámetro versátil de control de productos que se utiliza en diversas industrias. El OUSAF22 está preparado para todo tipo de entornos, desde zonas con peligro de explosión (ATEX, FM) hasta procesos higiénicos. Esto lo convierte en un sensor ideal para muchas industrias, como p. ej. para las de ciencias de la vida, química, alimentación y bebidas, Oil&Gas o agua.

! Características y ventajas

- Monitorización precisa de color y pureza para mayor calidad del producto
- Sin tomas de muestras: medición en línea rápida y directa
- Valores conformes a escalas de color estándar (APHA/Hazen, etc.)
- Luz incandescente para operación estable y vida útil larga



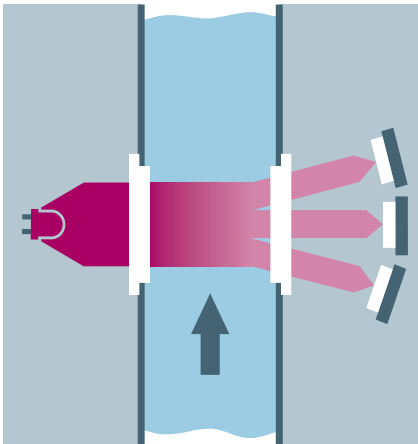


Aplicación

- Control de calidad / monitorización de la pureza
- Monitorización de filtros
- Monitorización de condensados
- Turbidez en fábricas de cerveza
- Detección de fugas en intercambiadores de calor
- Turbidez en salmuera

Sensor de turbidez OUSTF10

Sensor óptico OUSTF10 para medir en línea turbidez y sólidos en suspensión



Medición de luz dispersada
El sensor de turbidez OUSTF10 que mide según el principio de luz dispersada se utiliza para medir sólidos o no disueltos, emulsiones y productos inmiscibles.

Monitorización de calidad y pureza
El fotómetro para procesos OUSTF10 proporciona mediciones precisas en línea que le permiten saber inmediatamente si la cerveza tiene la claridad requerida o si el condensado en el intercambiador de calor es realmente puro. El OUSTF10 le avisa también cuando el producto químico está excepcionalmente turbio, siendo esto un indicador de que los filtros están obturados o, lo que es peor, están a punto de romperse.

Las mediciones precisas que proporciona le dan un mayor control sobre las condiciones de proceso y la calidad de sus productos.

Higiénico y con certificación ATEX
La turbidez es un parámetro versátil de control de productos que se utiliza en casi en todas las industrias. El OUSTF10 está preparado para todo tipo de entornos, desde peligrosos (ATEX, FM) hasta higiénicos. Es también resistente a temperaturas muy altas, lo que le convierte en un sensor apropiado para muchas industrias, como p. ej. para la química, la de alimentación y bebidas o Oil&Gas.

! Características y ventajas

- Monitorización precisa y muy sensible de la pureza para mayor calidad del producto
- Monitorización del estado del filtro
- Detecta fugas en el intercambiador de calor
- Luz incandescente para operación estable y vida útil larga



OUSAF22 y OUSTF10 en servicio

OUSAF22 – detección en línea del tipo de cerveza basada en el color

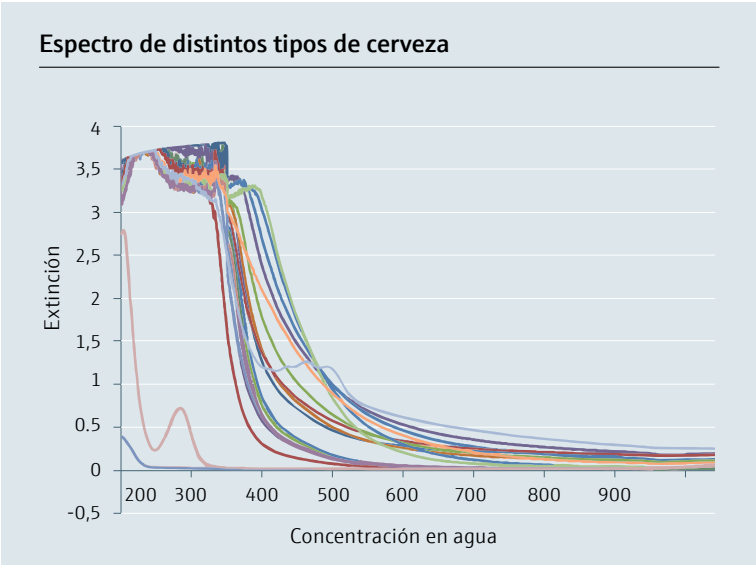
Aplicación
Las grandes fábricas cerveceras producen fácilmente más de 20 tipos distintos de cerveza, lo que implica encontrar una buena solución para poder mantener una visión general clara sobre la producción. Si se consideran además los refrescos y agua embotellado, la producción puede llegar a abarcar en algunas plantas 40 tipos distintos de bebidas.

Para asegurar la producción fluida y sin contratiempos, los fabricantes de bebidas necesitan poder distinguir automáticamente los distintos tipos de bebidas y a ser posible directamente en línea. Se analizaron veinte productos diferentes: cervezas oscuras, rubias, turbias, claras, agua embotellada y refrescos.

Solución
Se utiliza un fotómetro a dos canales para mediciones durante el proceso y con el que puede analizarse la absorbancia del color a 430 nm según el sistema EBC y la opacidad a la longitud de onda de 720 nm. Combinadas con la medición de la conductividad, permiten establecer una relación unívoca entre tipo de cerveza y señales de medición.

Las pruebas realizadas han demostrado que es posible distinguir fácilmente entre cervezas oscuras, cervezas rubias turbias y cervezas rubias claras. Incluso algunos productos como limonada y cerveza con limonada pudieron distinguirse claramente en base a su espectro. Debido a que las plantas ya suelen tener instalados los sensores de conductividad para la limpieza CIP, la medición de este parámetro adicional puede realizarse sin ningún coste adicional. La combinación de medición del color con medición de la conductividad permite de hecho identificar claramente cualquier tipo de bebida sometido a examen.

- Ventajas**
- Control preciso del procesos
 - Ninguna pérdida de producto por embotellado incorrecto
 - Diseño higiénico en línea para CIP y SIP
 - Medición precisa y reproducible sin retrasos



OUSTF10 – Monitorización de mosto y clarificación de vino

Monitorización del mosto

Aplicación
En la fabricación de cerveza, la calidad del mosto determina en gran medida el proceso de fermentación subsiguiente. Por ello, hay que comprobar la turbidez del mosto antes y después de filtrarlo según las directrices de EBC. Para que la fermentación empiece bien, el valor EBC debe ser < 10.

Solución
Se instalan directamente en la tubería dos sensores OUSTF10, uno corriente aguas arriba y otro corriente aguas abajo del filtro. Miden la turbidez y avisan inmediatamente al operario si detectan una subida excesiva en los valores de turbidez.

- Ventajas**
- Se optimiza el proceso de filtración.
 - Se pierde menos producto.
 - Se evita la pérdida de todo un batch de fermentación al no dejar que se inicie el proceso de fermentación si los valores de turbidez son demasiado altos.



Monitorización de la clarificación de vino

Aplicación
La clarificación de vino es un proceso de dos etapas. En la primera etapa se eliminan las levaduras al final del proceso de fermentación. En la segunda etapa, se clarifica el vino en un clarificador especial a fin de garantizar la calidad del vino y prolongar la vida útil de los filtros corriente aguas abajo.

Solución
Se instala directamente un sensor OUSTF10 en la tubería corriente aguas abajo del clarificador a fin de medir la turbidez del vino tras el proceso de clarificación. Se comprueba por tanto inmediatamente la calidad del vino.

- Ventajas**
- Con el proceso de filtración optimizado se consigue menos pérdida de producto.
 - El operario puede responder rápidamente en caso de que el vino no tenga la calidad correcta.
 - Se reducen drásticamente los costes de toma de muestra y análisis manuales.





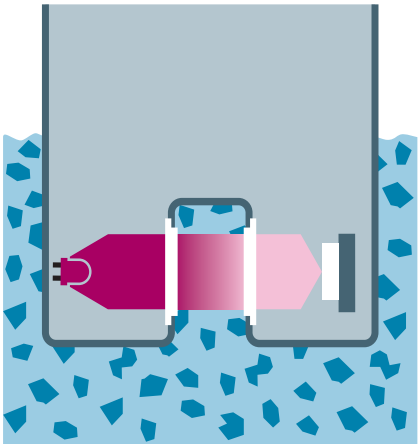
Aplicación
Industria alimentaria:

- Detección de pérdidas de producto en efluente
- Separación de fases leche/agua
- Detección de interfases cerveza/levadura
- Detección de leche en soluciones CIP

Industrias primaria y del metal:
Medición de sólidos en suspensión

Sensor sin vidrio de absorción OUSAF11

Sensor óptico para medir la absorción en VIS/NIR



Detección de fase y medición de sólidos
El sensor OUSAF11 mide directamente la absorción en el proceso. Detecta inmediatamente si ha finalizado la fase de limpieza de la tubería o si se ha cambiado a batch. Además, comprueba el contenido de producto en el agua residual. Todo esto le permite a usted tener un control óptimo sobre sus procesos y conseguir un alto rendimiento de producción, dosificación precisa del detergente y eficacia en el tratamiento de aguas residuales.

El OUSAF11 puede instalarse fácilmente en tuberías, depósitos abiertos o balsas. El diseño higiénico de este sensor sin vidrio elimina cualquier contaminación del producto. El sensor está también preparado para realizar mediciones de sólidos en suspensión en las industrias primaria y del metal, y soporta altas temperaturas así como productos agresivos.

! Características y ventajas

- Máxima seguridad para el producto gracias al diseño higiénico y sin vidrio del sensor
- Ahorro de costes y menos pérdidas de producto gracias a la detección de interfases.
- Sensor de larga vida que requiere poco mantenimiento y ofrece estabilidad operativa
- Instalación flexible:
 - Sensor sumergible para aplicaciones en depósitos abiertos y balsas
 - Sensor de inserción con conexión Triclamp o Varivent para aplicaciones sanitarias en tuberías y depósitos
- Sensor robusto resistente a sustancias químicas agresivas y al ensuciamiento
- Apropiado para limpieza (CIP) y esterilización (SIP), ambas en el lugar de instalación.
- Certificación FDA y 3-A



OUSAF11 para la monitorización de producción láctea

Determinación de interfases producto-agua en procesos CIP

La limpieza y esterilización son actividades diarias en cualquier área de la industria láctea. Tanto si se procesa el producto como si se embotella, siempre hay una limpieza CIP (en el lugar) a realizar en cada etapa del proceso. Esto no es sólo necesario para la producción de un producto de alto valor, sino también porque así lo dicta la ley. La monitorización de los procesos de limpieza CIP aumenta la seguridad para el producto así como la eficiencia de la producción y es por ello un estándar en la industria alimentaria.

Aplicación

Durante la limpieza CIP, se hacen pasar sucesivamente distintos productos limpiadores por los componentes de la planta y tuberías. El cambio de producto a agua al principio del proceso de limpieza y el cambio inverso al final de dicho proceso son de importancia crucial. En estas etapas, el producto puede entrar en contacto con el agente limpiador y se pueden producir situaciones muy dañinas así como pérdidas muy importantes de producto por mezcla indebida con el detergente o agua residual. Esto no implica únicamente pérdidas en producción, sino también subida de costes a consecuencia de una subida de DQO por la mayor carga en las aguas residuales.

Se limpian y esterilizan todos los componentes de la planta que entran en contacto con el producto. Aunque los distintos procesos difieran, cada uno de ellos incluye etapas de enjuague. Hay que realizar por tanto mediciones en muchos puntos distintos de la planta y sobre todo en las líneas de retorno de producto CIP.

Se necesita mediciones rápidas y reproducibles para hacer frente a este reto. El punto de medición debe ser lo más flexible posible y requerir cuanto menos mantenimiento mejor, p. ej., cuando se cambia de producto, y debe satisfacer los requisitos de higiene propios de la industria. Si el sensor no incluye vidrio, podrá utilizarse también perfectamente con lácteos.

Solución

Se instala directamente un sensor OUSAF11 en la línea de retorno de producto CIP. Este sensor determina a través de la atenuación de la luz la cantidad de producto que hay en el agua de enjuague: cuanto más materia sólida hay en el agua, tanto menor es la luz que consigue atravesarlo. Incluso pequeñas concentraciones de leche originan una subida significativa en la señal en comparación con la que se tiene con agua. La sensibilidad se ajusta a la aplicación utilizando la longitud del camino óptico apropiada (5 o 10 mm). El sensor tiene también un diseño muy compacto y la caja que encierra los componentes ópticos es de teflón estable a prueba de roturas. Es decir, no hay ningún vidrio que puede llegar a entrar en contacto con el proceso.

Monitorización de materia grasa láctea en el efluente

Aplicación

Demasiada materia grasa láctea en el efluente implica mayor pérdida de producto y una alta DBO en la planta de tratamiento de aguas residuales. Hay que detectar por tanto rápidamente la materia grasa láctea para adaptar convenientemente el proceso.

Solución

Para esta aplicación, se instala un OUSAF11 con soporte Flexdip CYH112 en la salida de aguas residuales. El OUSAF11 garantiza la detección rápida de materia grasa láctea y genera una alarma en caso necesario. El usuario detecta a tiempo pérdidas de producto y puede hacer las correcciones apropiadas en la planta. Además, se puede utilizar esta alarma para controlar el sistema de retención de la planta de tratamiento de aguas residuales y prevenir una carga excesivamente alta de DBO en las aguas residuales. Se conduce el agua contaminada hacia un depósito de retención para desecharla lentamente con los subsiguientes volúmenes de agua.

Monitorización de las interfases producto-producto durante el llenado

Aplicación

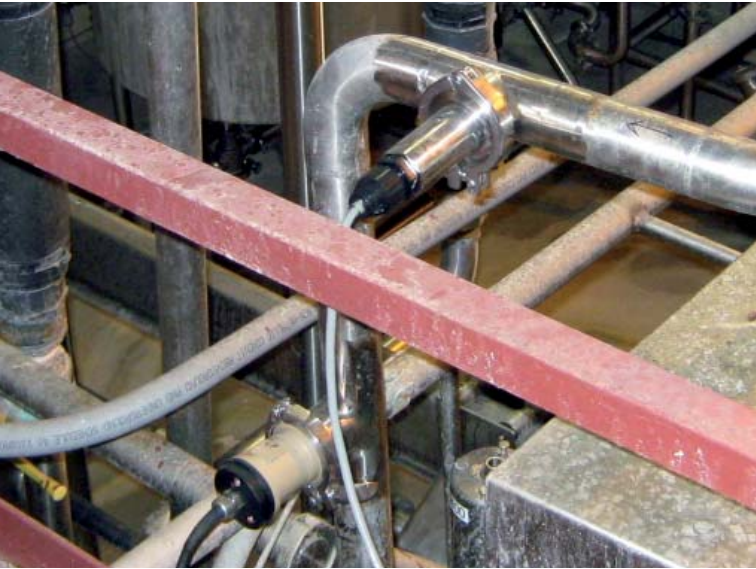
Cuando se produce un cambio de producto durante el llenado, no puede evitarse la pérdida de producto si se monitoriza únicamente el caudal en función del tiempo.

Solución

Se instala directamente en la línea de llenado un sensor OUSAF11 para monitorizar en continuo las interfases de agua a producto y de producto a agua. A la que el sensor detecta el cambio de agua a producto, genera una señal para indicar que se puede iniciar el proceso de llenado. Por ejemplo, si el producto cambia de leche a nata, se generará también una señal para que puedan proveerse los containers adecuados para ello.

Ventajas

- La detección rápida de interfases permite reducir pérdidas de producción.
- Se evitan sanciones al mantener baja la carga de DBO de las aguas residuales.
- Se requieren menos agua y sustancias químicas para los procesos CIP.
- Diseño sin vidrio para la seguridad del proceso





Aplicación

El Memograph CVM40 es un transmisor y gestor de datos para todo fotómetro de proceso.

- Sensor de absorbancia OUSAF11 en NIR/VIS
- Sensor de sólidos en suspensión y color OUSAF12
- Sensor de color OUSAF22
- Sensor de absorbancia un UV OUSAF44
- Sensor de turbidez y sólidos en suspensión OUSTF10
- Sensor de biomasa y crecimiento celular OUSBT66

Apropiado para todas las industrias y admite una amplia variedad de protocolos de comunicación e interfaces como:

- 0/4 a 20 mA
- PROFIBUS DP
- Modbus RTU
- Modbus TCP
- servidor web Ethernet
- Modbus RS232/RS485
- USB

Memograph CVM40

Transmisor y gestor de datos universal para cualquier industria



El Memograph CVM40 es un transmisor fiable y preciso de datos y a la vez gestor de datos para todo fotómetro de proceso. Se pueden conectar hasta dos fotómetros en paralelo. Dotado con pantalla gráfica de color y selección de varios protocolos de comunicación - ambos digitales y analógicos - ofrece una amplia gama de opciones de control de proceso y evaluación de datos. La navegación por menú (conforme a FDA21 CFR11) que garantiza seguridad de proceso y calibración intuitiva guiada por menús que facilitan el mantenimiento del sensor.

! Características y ventajas

- Obtención de valores medidos y gestión de datos en un sólo equipo, apropiado para todos los fotómetros de proceso
- Máxima seguridad de datos y conformidad según FDA en la gestión de usuarios (FDA 21 CFR Parte 11)
- Integración fluida en el sistema: protocolos de comunicación apropiados para cada sistema de control distribuido (DCS).
- Puesta en marcha rápida y segura: copia fácil de la configuración a otros equipos mediante lápiz USB o tarjeta SD permite ahorrar tiempo y minimizar la complejidad.
- Calibración guiada por menú que facilita en mantenimiento del sensor
- Visualización gráfica de valores medidos en pantalla de color
- Entradas universales para valores medidos adicionales (medición de temperatura, etc.)



OUA260

Cámara de flujo para fotómetros de proceso

El OUA260 es una cámara de flujo excepcional con la que se realizan mediciones por absorbancia, de color y de turbidez. Su diseño higiénico y biocompatibilidad certificada cumplen los requisitos más estrictos para la protección de sus productos frente a contaminaciones. La gran variedad de conexiones a proceso y de materiales disponible aseguran integración y calidad funcional perfectas incluso con productos agresivos. Además, al tener un volumen de celda reducido, ofrece respuestas rápidas y valores de medición rápidos.

! Características y ventajas

- Valores medidos rápidos gracias al volumen reducido de la celda.
- Apropiado para limpieza (CIP) y esterilización (SIP), ambas en el lugar de instalación.
- Biocompatibilidad certificada según USP clase VI
- Ultrahigiénico gracias a su superficie electropulida Ra=0,4 µm (16 µpulgadas)
- Muy resistente a la corrosión.
- Amplia gama de materiales y conexiones a proceso para integración perfecta en las distintas aplicaciones.
- Numerosos materiales para ventana óptica y varias longitudes de camino óptico para adaptación óptima a cada proceso.

España

Oficinas Centrales

Endress+Hauser, S.A.
C/ Danubi, 12
Sant Cugat del Vallès
08174 Barcelona

Tel +34 93 480 33 66
Fax +34 93 473 38 39
info@es.endress.com
www.es.endress.com

Delegación Centro

Julián Camarillo 29
ed. E-2, 3º A
28037 Madrid
Tel +34 91 563 36 34
Fax +34 91 411 05 26

Delegación Norte

Ctra. Bilbao-Plentzia 31
Edificio Inbisa
48950 Bilbao
Tel +34 94 453 80 23
Fax +34 94 453 57 47

Delegación Levante

Ricardo Micó 5
46009 Valencia
Tel +34 96 346 72 96
Fax +34 96 346 52 51

Delegación Andalucía

Avda. de la Innovación s/n
Edif. Renta Sevilla, 9ºG
41020 Sevilla
Tel +34 95 499 70 69
Fax +34 95 490 34 39