

TOP 5

Aplicaciones de Biotech

Optek[®]
inline control

english
deutsch
español
portuguese
русский язык
中文
日本語
français
italiano



DASTEC S.R.L.

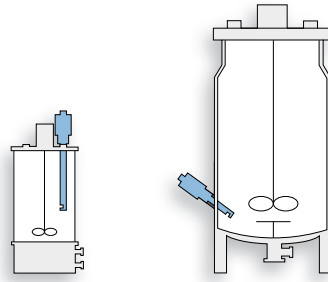
Representantes / Distribuidores Exclusivos

Argentina
Tel: (+54 11) 5352 2500
Email: info@dastecsr.com.ar
Web: www.dastecsr.com.ar

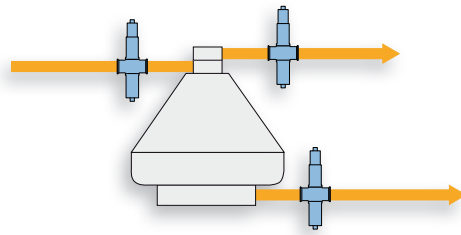
Uruguay www.dastecsr.com.uy

Paraguay www.dastecsr.com.py

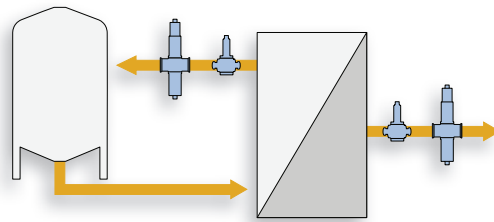
TOP 1 Fermentación



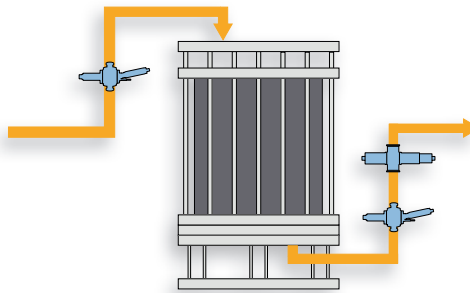
TOP 2 Control de centrifuga



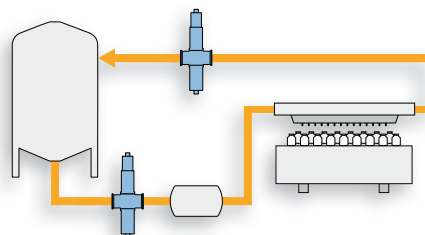
TOP 3 Ultrafiltración



TOP 4 Cromatografía



TOP 5 Formulación y relleno



Desde hace más de 30 años optek se ocupa de la medición de líquidos del proceso a través de su interacción con la luz en instalaciones de todo el mundo. Aunque global, optek sigue siendo una empresa familiar con más de 100 especialistas cualificados, profesionales con orientación al cliente.

Nuestra confianza nace de la experiencia. Con los conocimientos acumulados de más de 30.000 instalaciones en todo el mundo, nuestros materiales de alta calidad resisten las condiciones más adversas incluyendo medios agresivos, altas temperaturas y aplicaciones de alta presión. Se garantiza una gran facilidad

de limpieza gracias a la alta calidad de las partes mojadas, al diseño bien pensado, así como a la ventana óptica de zafiro.

Como colaborador global en diferentes industrias, optek ofrece la más amplia y avanzada tecnología que incluye una superior amplificación de señal, soporte de calibración en línea, comunicación PROFIBUS®PA, FOUNDATION™ Fieldbus así como interfases multilenguajes para su fácil operación en sitio.

Nuestro soporte asegura una satisfacción a largo plazo con programas como Speed-Parts, rápido suministro a corto plazo de las piezas de recambio y un rápido servicio de

reparación (SwapRepair) para ofrecer a nuestros clientes operaciones sostenibles y reducir al mínimo el tiempo de inactividad, con el menor coste para el propietario.

Con los productos de optek se pueden acreditar fácilmente las normas de calidad mundial (ISO 9001), así como de normas específicas (aprobación FM / ATEX). En cualquier lugar donde el proceso se controle, el nombre de optek es sinónimo de productos y servicio de la más alta calidad mundial.

Optimice su proceso con control en línea de optek.



Contenido

TOP 5 Aplicaciones en Biotecnología

TOP 1	Fermentación	04
TOP 2	Control de centrifuga	06
TOP 3	Ultrafiltración	07
TOP 4	Cromatografía	08
TOP 5	Formulación y relleno	10

Tecnología de un sólo uso:	11
-----------------------------------	----

Calibración	12
--------------------	----

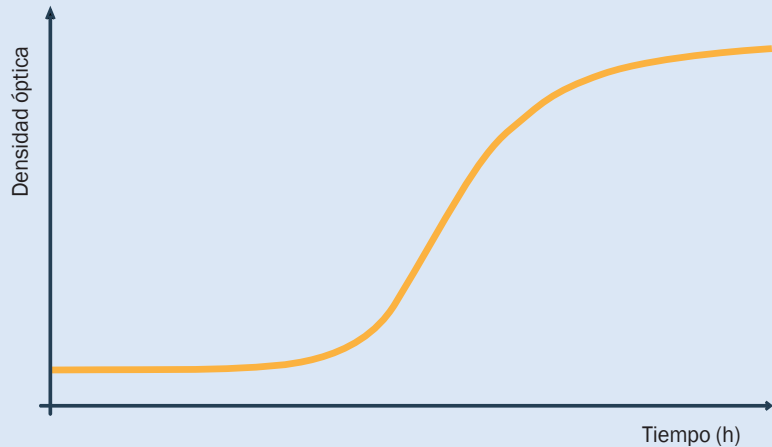
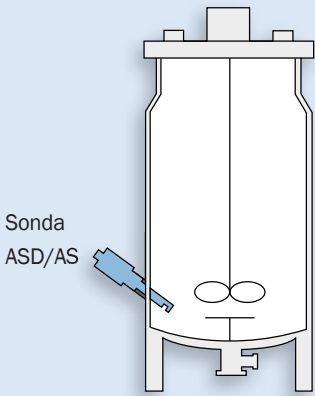
Principios de medición	14
------------------------	----

Beneficios adicionales	15
------------------------	----

Contacto	16
----------	----

04 | Fermentación

TOP 1



www.optek.com

Sondas

La serie de sondas de optek de analizadores de bioprocesos han sido diseñadas específicamente para integrarse fácilmente en bioreactores y fermentadores. Estos sistemas precisos proporcionan al usuario una herramienta poderosa para caracterizar el crecimiento de células de cultivo en el laboratorio y de células a gran escala y fermentación. La concentración de biomasa en tiempo real se mide como una función de la absorción de NIR, que es menos sensible a las burbujas de aire y al recubrimiento que a los instrumentos de retrodispersión.

Mediciones fiables en el proceso que reducen gran medida el tiempo de muestreo y el riesgo de contaminación durante el análisis fuera de línea (offline).

Laboratorio / Desarrollo de procesos

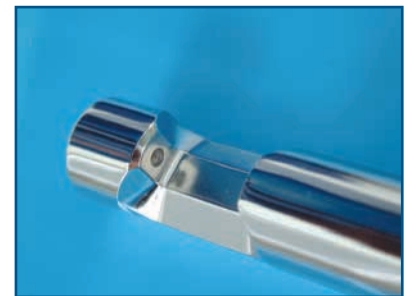
Las sondas de las series ASD12 están diseñadas para bioreactores de pequeña escala usados en I&D y áreas de desarrollo de procesos. Con extremada repetitibilidad y fáciles de usar, el ASD12 tienen una variedad de profundidades de inserción y longitudes de trayectoria óptica para dar la mejor resolución posible.

El diseño de la ventana de zafiro sin sello de todas las sondas AS/ASD elimina grietas y huecos para asegurar el más alto nivel de esterilidad. Además, el ASD12 son autoclavables.

Escala piloto / Fabricación

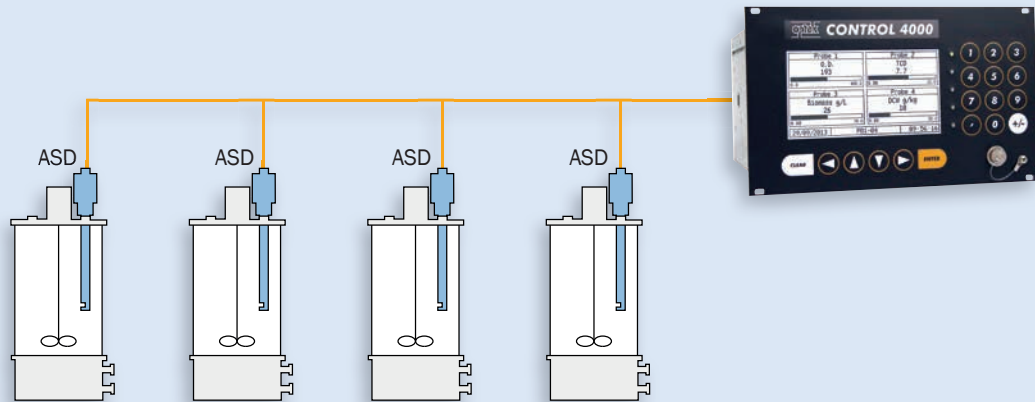
Las sondas ASD25 están diseñadas para uso piloto o escala de producción de fermentadores o bioreactores. La fuente de luz LED híbrida, permite monitorizar hasta cuatro sondas ASD25 desde una unidad de control C4000. Estas sondas extremadamente duraderas, son diseñadas para ambientes de bioprocesos sanitarios y pueden ser usados en procesos CIP/SIP.

Desarrollados para reactores de mayor escala, las sondas de la serie AS16 ofrecen al usuario el mismo tipo de sonda usada en el desarrollo de procesos para la escala de fabricación. Dependiendo del punto de instalación, las sondas de la serie AS16 están disponibles con diferentes longitudes de inserción para mayor flexibilidad de instalación. Los accesorios opcionales de calibración NIST están disponibles para verificaciones de calidad antes de cada ejecución del proceso.



Sonda de absorción de un canal optek AS16-N

Vea nuestro catálogo del producto C4000/C8000 para más detalle



Laboratorio / Fabricación Convertidor fotométrico C4000

El avanzado diseño modular de la unidad de control C4000, permite la monitorización de procesos con precisión con múltiples sensores.

Del laboratorio a la producción, el C4000 puede operar hasta cuatro sondas de la serie ASD simultáneamente. Los resultados se muestran en cualquier unidad de laboratorio, como OD, AU, TCD, recuento de células, peso húmedo o peso seco. Debido al principio superior de NIR de absorción, la estabilidad y confiabilidad en la medición se proporcionan incluso en sistemas con un alto grado de aireación y agitación.

Para fabricación, una unidad de control C4000 puede operar hasta con dos sondas AS16 y puede ser montada en panel o instalada en una envolvente de acero inoxidable o plástico para asegurar grados de protección hasta IP66.

En la unidad de control C8000 se pueden instalar, si son necesarias, de pH/conductividad y absorción. Ofreciendo una excelente flexibilidad, cada unidad de control C8000 puede operar hasta con dos sondas ASD junto a dos sondas de pH y dos sensores de conductividad simultáneamente.

Donde el espacio o la implementación sea un problema, pregunte a optek por la solución.

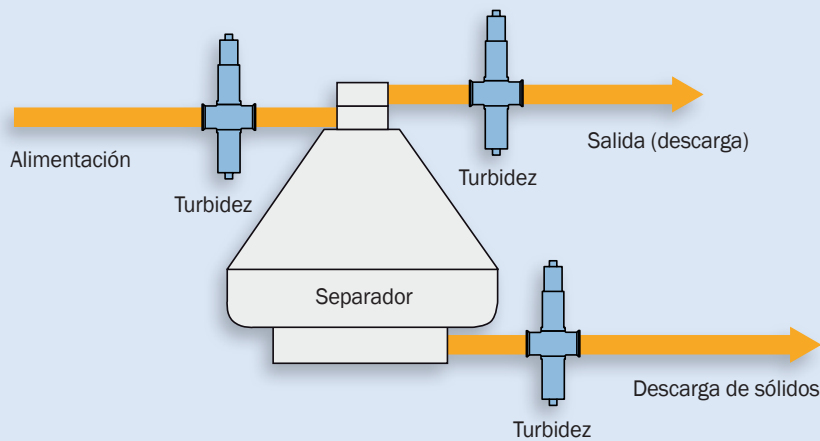


Convertidor fotométrico optek C4000



optek ASD12-N
Sonda de absorción de un canal

06 | Control de la centrífuga



La instalación de sensores optek en la entrada y en la salida de una centrífuga hace que mejore considerablemente el proceso de la separación, reduciendo pérdidas y mejorando la consistencia del producto.

Alimentación/entrada

La alimentación a menudo tiene una alta carga de sólidos variables. La eficiencia de separación puede mejorarse en gran medida instalando un sensor infrarrojo próximo (NIR) AF16 -N de optek o un sensor AS16 -N NIR en el flujo de alimentación antes del separador. La velocidad de alimentación del separador puede ser optimizado en base a las mediciones de concentración de sólidos en tiempo real. El flujo puede ser ajustado para satisfacer sistema requisitos para optimizar el rendimiento y prevenir la sobrecarga o la obstrucción del separador.

Salida (descarga)

La salida del separador (descarga) es el punto más común de instalación para los fotómetros de proceso. La monitorización en este punto puede ayudar a maximizar la eficiencia del sistema. Algunos sistemas de control de descarga basados en parámetros establecidos a partir de la ejecución anterior, los cuales son sólo válidos para una carga media de alimentación constante.

Un enfoque más eficiente se usa para controlar la descarga en base a las necesidades, la cual se puede monitorizar con un sensor en línea de optek. Usando un sensor de turbidez de optek para controlar la descarga que se necesite, el número de ciclos de descarga puede ser reducido significativamente. Esto incrementa el rendimiento, asegura la consistencia corriente abajo, disminuye el desgaste mecánico, y ayuda a evitar la obstrucción de los filtros aguas abajo.

Normalmente, para el procesamiento de células de cultivo, el sensor de luz dispersa TF16-N de optek, se instala para asegurar la detección inmediata de bajas concentraciones. Un sensor de absorción de optek AF16-N se usa comúnmente para procesos de fermentación de alta densidad.

Descarga de sólidos

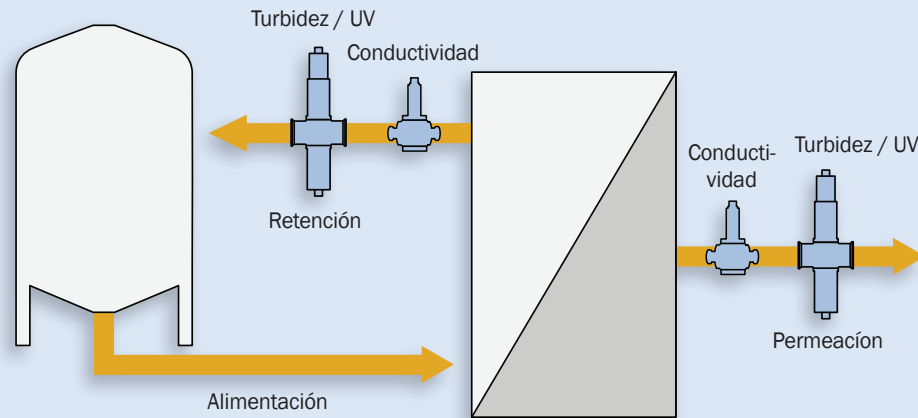
Cuando se requiere medida de absorción en descarga de sólidos de la centrífuga, un sensor optek equipado con una pequeña longitud de la trayectoria óptica correlacionará con precisión medidas directas al peso-porcentaje. Esto permite la medición precisa de rendimiento y control de la calidad del producto.



Convertidor fotométrico optek C4000



Sensor optek de turbidez TF16-N de doble canal y luz dispersa



En un proceso típico de UF, se consideran generalmente dos puntos de instalación.

Permeación

El uso de un sensor ultravioleta AF45 de optek en el flujo de permeación, permite al usuario asegurar la integridad del filtro, incrementar el rendimiento y reducir al mínimo las pérdidas de producto. La identificación de trazas de contaminantes en rangos de ppm bajos y la detección del progreso del filtro en tiempo real, asegura la consistencia del proceso, mientras que se elimina la recolección de muestras para análisis de laboratorio.

Retención

Un sensor optek AF45 o AF46 es la manera ideal para monitorizar la concentración de proteínas durante el proceso de filtración. El sensor se instala en la línea de retorno al tanque de recirculación. Lecturas de concentración en tiempo real hasta niveles altos de DO se pueden medir y dar seguimiento a la tendencia sin violar la integridad del sistema y sin desperdiciar producto a través del muestreo.

Conductividad

Los sensores de conductividad CF60 o ACF60 pueden ser instalados en el permeado o en la línea de producto retenido para garantizar el adecuado control de procesos.

Estos sensores de conductividad presentan una característica superior de seis electrodos, con un diseño de cuatro polos. Esta disposición patentada de los cuatro electrodos de corriente alrededor de dos electrodos de potencial da como resultado una medición fiable y una medida precisa en un amplio rango de conductividad.

Este diseño único también proporcional una gran reducción de la sensibilidad a las incrustaciones del sensor y a la polarización. Diseñado para ultra-esterilidad, los seis electrodos están sellados en la punta del sensor de PEEK en conformidad con FDA/ USP Clase VI, sin el uso de juntas tóricas o resinas epoxi.

Unidades de control C4000/ C8000

Las unidades de control de optek permiten operar con múltiples sensores.

La unidad de control C4000 se usa normalmente si sólo se requieren instrumentos ópticos y se permite operar dos turbidímetros o medidas UV para el permeado y el control de retenido simultáneamente.

El C8000 se instala si se requiere turbidez o si se requieren sensores UV con medidas electroquímicas como pH y/o conductividad.

Vea nuestros catálogo del producto C4000/C8000 para más detalle.

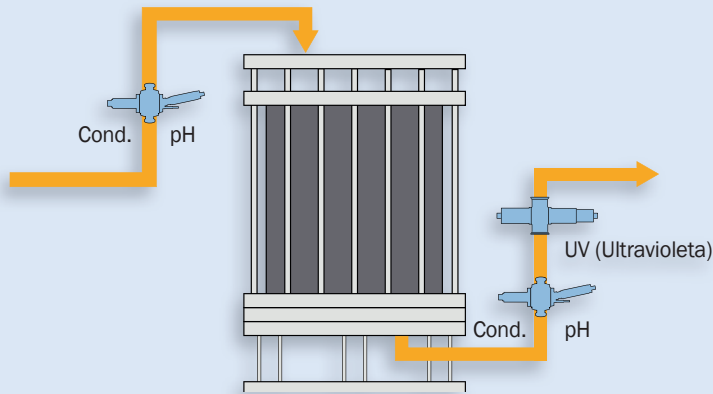


Sensor patentado de conductividad de seis electrodos y cuatro polos



Sensor de conductividad optek CF60/ACF60 montado sobre armadura de Biotech

08 | Cromatografía



La purificación de la proteína en biotecnología requiere normalmente de uno o más pasos de cromatografía líquida durante el proceso aguas abajo.

Los sensores fotométricos en línea y electroquímicos de optek, están diseñados específicamente para la medición y control en tiempo real. Esto mejora las separaciones cromatográficas, generando consistencia y repetibilidad en los datos para permitir aunar el criterio para maximizar el rendimiento y mejorar la calidad.

Monitorización de pre- columna cromatográfica

Un sensor en línea de conductividad ACF60 que incluye un sensor de temperatura y el sensor de pH PF12 que proporciona en tiempo real la medida de conductividad, temperatura y pH.

Monitorización de post-columna cromatográfica

Exactitud, fiabilidad y repetibilidad son necesarios durante la purificación para asegurar la exactitud y para maximizar los rendimientos y la pureza de la fracción de proteína / DNA.

Montado directamente en línea en el flujo de salida de la columna, un sensor optek AF45 de una sola longitud de onda o un AF46 de doble longitud de onda, puede mejorar la eficiencia del proceso de separación. Esto asegura la pureza del producto y disminuye en gran manera las pruebas fuera de línea y los análisis manuales.

Un paquete de filtro trazable NIST, permite a los usuarios calibrar los sensores en línea de manera rápida y repetible. (Para más detalle, véase la página 12.).

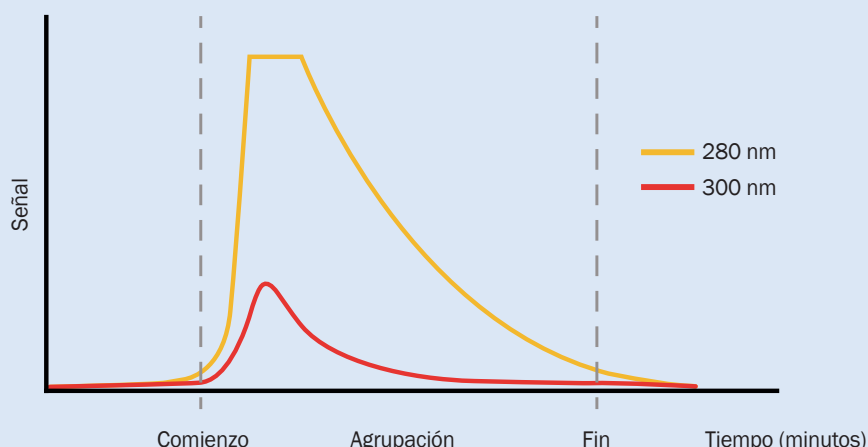
El patentado seis electrodos, de cuatro polos del sensor de conductividad ACF60 y un sensor de pH PF12 supervisan el proceso mientras que está montado en un único optimizado la celda de flujo con un bajo volumen de retención.

Un amplio rango de medición de la conductividad del sensor permite controlar transiciones entre amortiguaciones y el control de la limpieza del proceso, mientras que un sensor PF12 se usa para el ajuste de la empaquetadura de gel por medio de pH. Además, los métodos de equilibrado se controlan y la integridad de la columna está garantizada.

Vea nuestros catálogo del producto C4000/C8000 para más detalle.



optek AF46-VB Dos canales.
UV-Sensor de absorción con adaptador de calibración



Longitud de onda doble

La longitud de onda primaria mide la concentración de proteína a por ejemplo a 280 nm, para aunar propósitos. Usando la longitud de onda secundaria midiendo por ejemplo a 300 nm simultáneamente, esta señal se usa para lograr lecturas incluso en los rangos de concentración más altos.

Las longitudes de onda duales proporcionan una resolución precisa a baja densidad óptica para iniciar o detener la recogida de la fracción usando 280 nm. Una longitud de onda secundaria de alto rango se utiliza para controlar la elución en los más altos rangos de densidad óptica.

Las mediciones en las longitudes de onda 254/280 nm evalúan el nivel de pureza y la contaminación de proteína por ácido nucleico (DNA/RNA).

Debido a la modularidad de los sensores en línea de optek, son posibles diferentes longitudes de camino óptico (OPL). Dependiendo del rango de concentración requerido, la OPL y la combinación de longitud de onda se especifican para lograr la más alta repetibilidad y linealidad.

C8000 – 8 medidas tomadas de 5 sensores con sólo una unidad de control de alta precisión

En una separación cromatográfica, se requieren las siguientes medidas:

Antes de la columna:

Combinado en un solo cuerpo del sensor para un bajo volumen de retención

- Conductividad (ACF60 optek)
- Temperatura (ACF60 optek)
- pH (PF12 optek)

Después de la columna:

Combinado en dos cuerpos del sensor para un bajo volumen de retención

- Dos canales UV (optek AF46)
- Conductividad (optek ACF60)
- Temperatura (optek ACF60)
- pH (optek PF12)

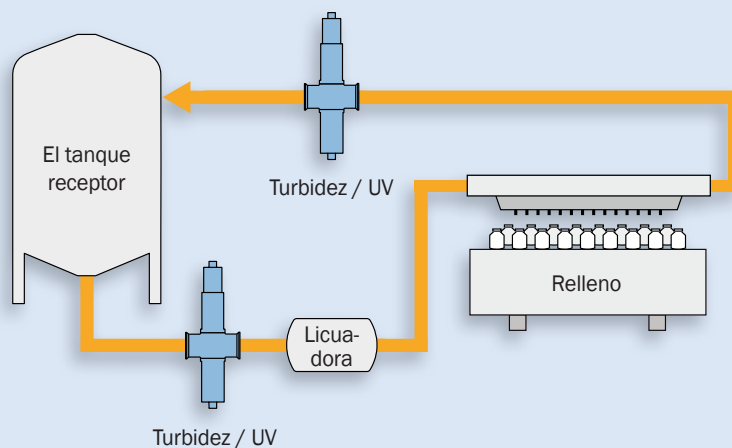


Unidad de control optek C8000



Sensor de conductividad optek ACF60 y adaptador de electrodo de pH PF12 montado sobre armadura de Biotech

10 | Formulación y relleno



Las áreas de formulación y relleno pueden mostrar inconsistencias debido a los mezcladores, niveles del tanque, ciclo de la bomba, variaciones de pH y temperatura, e incluso variaciones del laboratorio. Los sensores optek pueden ayudar a los operadores y a las áreas de calidad a tener una vista en vivo de las inconsistencias, e incluso hacer cambios para ayudar a cumplir con las ventanas de aceptación, o parar un lote de producto no conforme de seguir adelante. Esto ayudará a evitar costos adicionales cuando exista el conocimiento de que el lote ha fallado.

La instalación de los sensores optek en línea puede ayudar a mejorar la consistencia, conformidad y productividad. Un sensor optek AF16-VB-N monitoriza la concentración de producto de suspensiones para asegurar niveles estables durante el proceso de llenado. Los sensores se instalan ya sea directamente en tanques o en las corrientes del proceso de alimentación o salida, así como en las estaciones de llenado para su verificación.

Dependiendo del producto, los sensores de línea de optek pueden controlar la turbidez, color, objetivo de dilución, o incluso opalescencia en biológicos.

Proporcionando una calidad con un registro de datos en tiempo real para todo el lote, que conduce a una óptima QA / QC para la documentación y el conocimiento de proceso.

Turbidez

Muchos productos tienen una turbidez de base que se relaciona con la concentración del producto. Los sensores de turbidez de optek tienen una amplia gama dinámica y una precisión para medir rangos de baja a alta concentración.

Diluciones

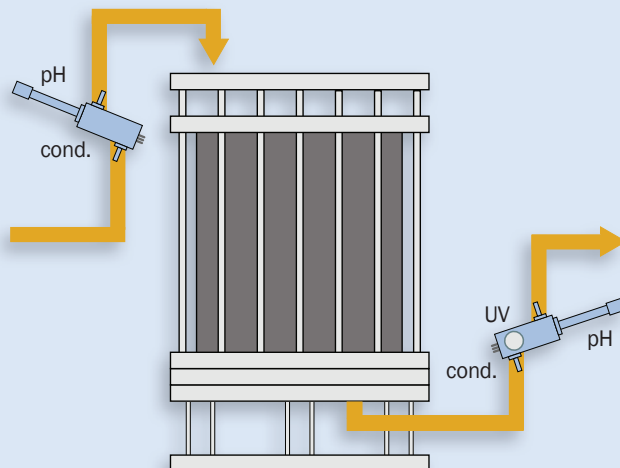
Ciertos productos que contienen turbidez se diluyen para obtener la correcta dosificación. Los sensores en línea de optek monitorizan la transición y verifican que la correcta dosificación se está cumpliendo antes de ir a las estaciones de llenado.

Opalescencia / Niebla

Ciertos componentes biológicos que están almacenados en un contenedor antes de ir a las estaciones de llenado adquieren un fenómeno llamado "opalescencia". Esto generalmente es un efecto no deseado causado por derivas en la temperatura. Es mayormente de naturaleza estética, y generalmente no afecta la potencia. Sin embargo, ciertas compañías descalificarán los lotes de producción debido a este efecto no deseado. Los sensores de luz dispersa o UV de optek pueden monitorizar la opalescencia que ocurre a una menor escala. Esto alerta a los operadores inmediatamente evitando pérdida de producto mientras se asegura la calidad del mismo.



optek AF16-VB-N sensor de absorción de un canal con adaptador de calibración

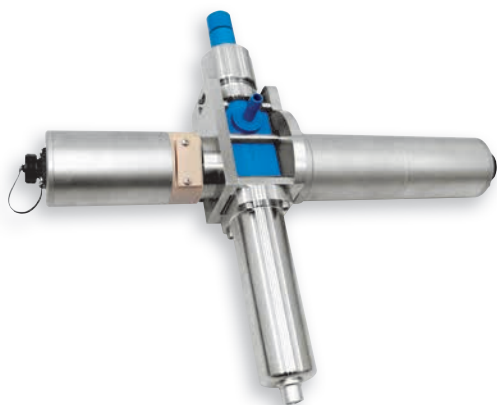


Monitorización de cromatografía y ultrafiltración

La célula de un sólo uso está diseñada para optimizar la separación, purificación, concentración y procesos de formulación en cromatografía y sistemas de ultrafiltración. En aplicaciones en las que materiales peligrosos, tales como medicamentos citotóxicos u otros materiales biológicos están siendo procesados, las células de un sólo uso de optek ofrecen protección adicional para los operadores que son aislados de estos peligros.

Teniendo las mismas características de rendimiento como los sistemas estándar reutilizables, pero con una reducción de volumen, la célula de un sólo uso es fácil de instalar y es totalmente compatible con el rango de optek de Ultravioleta (UV), e infrarrojo cercano (NIR) y sensores de absorción de color.

Además, los accesorios de calibración NIST proporcionan absoluta medición de confianza. (para más detalle, véase la página 12).



Montado completamente optek SUC07 para UV, conductividad, pH y mediciones de temperatura.

Beneficios de la célula de un solo uso

La célula de un solo uso ofrece varias ventajas significativas sobre los sistemas estándar de acero inoxidable:

- Reducción del volumen de retención
- Disminución del riesgo de contaminación cruzada
- Menor necesidad de limpieza y validación de limpieza asociada
- Mejora de la productividad debido a los procedimientos de intercambio más simples y poco tiempo inactivo entre productos / lotes
- Hasta cuatro mediciones en una célula de un solo uso
- Conexiones para manguera, tamaños de línea de 1/4 pulg. a 1 pulg. disponible en todos los S.U.C. modelos

Diseño de la célula de un sólo uso

El diseño versátil de la célula de un sólo uso ha sido desarrollado para satisfacer las demandas específicas de la fabricación biofarmacéutica. Dependiendo del diseño de la célula de un sólo uso elegido es posible tener un máximo de cuatro mediciones (Conductividad, UV, pH y temperatura). La unidad de control C8000 se utiliza para recibir y transmitir datos para ambos sistemas estándar de un solo uso y reutilizables, aumentando la flexibilidad en cualquier instalación.

Vea nuestro catálogo del producto C4000/C8000 para más detalle.

Modelos disponibles					
Tipos de células de un solo uso	Conductividad	pH	UV	Volumen de retención	Ejemplo
SUC 01	✓	—	—	20 ml	
SUC 03	✓	✓	—	20 ml	
SUC 05	✓	—	✓	(OPL 1 mm): 22 ml (OPL 2.5 mm): 23 ml (OPL 10 mm): 25 ml	
SUC 07	✓	✓	✓	(OPL 1 mm): 22 ml (OPL 2.5 mm): 23 ml (OPL 10 mm): 25 ml	

12 | Calibración



Los accesorios de calibración de optek han sido concebidos especialmente para la calibración y comprobación de sistemas de optek de manera que se evite la contaminación del proceso.

La cubeta de calibración permite la calibración del producto sin necesidad de interferir con la línea de proceso. Esto les permite a los usuarios crear una correlación de señales de absorción a la concentración de producto o una sustancia equivalente, creando un fácil enlace del laboratorio al proceso.

Sensores ultravioletas

Se pueden adquirir tres series de filtros de calibración que garanticen mediciones fiables. Los filtros de la serie UV-L se emplean para calibrar la precisión y la linealidad fotométricas. Los filtros de la serie UV-B comprueban el agrupamiento integral, y los de la serie UV-S sirven para comprobar la estabilidad del sensor a largo plazo.

Sensores NIR (infrarrojo cercano)

Una serie especial de filtros sólidos están disponibles para cada longitud de onda (rango) para asegurar mejor rendimiento de medición. Los filtros de calibración se utilizan para comprobar la precisión y la linealidad fotométricas.

Trazabilidad NIST

Todos los UV/VIS filtros de optek son suministrados con un certificado de trazabilidad NIST (National Institute of Standards and Technology). EL laboratorio de optek está equipado con un espectrómetro de trazabilidad NIST de alta gama para asegurar la calidad y garantizar una corta duración de todo el proceso de renovación de la certificación de los filtros.



Accesorios de calibración optek



Espectrofotómetro de alta gama en el laboratorio de calibración de optek



Sensores Ultravioleta



Cubeta de calibración

Calibración de producto no intrusiva, establece las curvas de calibración (funciones de linealización) para producto o sustancia modelo.

Filtros de calibración UV-L

Absorción nominal:
0.45, 0.9, 1.8 y 2.4 CU
Propósito: verificar la precisión fotométrica y la linealidad



Filtro de calibración UV-B

Absorción nominal: > 3
Propósito: Verificar el bloqueo integral

Filtros de calibración UV-S

Absorción nominal:
Aplicación específica
Propósito: prueba de estabilidad espectral a largo plazo



Maleta de calibración

Contiene hasta 7 filtros de calibración para almacenamiento seguro

Sensores de absorción de NIR

Los filtros de calibración están disponibles con diferentes valores nominales de absorción tanto para las versiones en línea como para sonda de los sensores de absorción en NIR.

Concepto de calibración de optek

Ventajas que incluye:

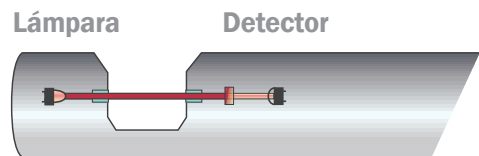
- Un único (juego de) filtro(s) para varios sensores garantiza una calibración idéntica
- Para la renovación de la certificación sólo es necesario enviar los filtros; el sensor puede dejarse en la empresa y seguir en funcionamiento.



14 | Principios de medición

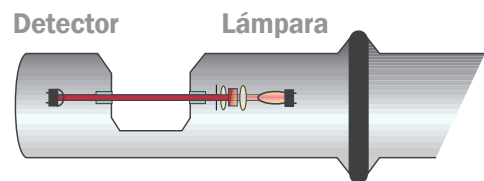
Sonda ASD12 / ASD25

Absorción de NIR,
Medida de concentración en un sólo canal



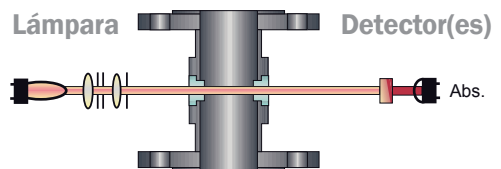
Sonda AS16

Absorción VIS y NIR,
Medida de concentración en un sólo canal y
medida de color



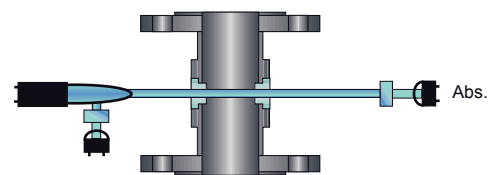
Sensor AF16

Absorción VIS y NIR,
Medida de concentración en un sólo canal y
medida de color



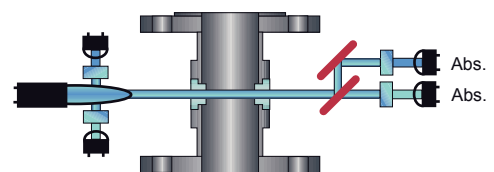
Sensor AF45

Absorción de UV, medición de concentración
de un sólo canal con compensación de
intensidad de lámpara



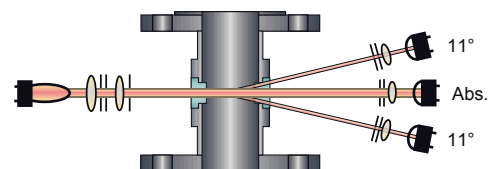
Sensor AF46

Absorción de UV, medición de concentración
de doble canal con compensación de intensidad
de lámpara



Sensor TF16

Luz dispersa a 11° y absorción en infrarrojo cercano (NIR),
medida de turbidez en doble canal





optek ofrece cuerpos de sensor sanitarios para aplicaciones en línea.

Conexiones de proceso:

- Conexiones de proceso:
- Abrazadera TC L14 AM7
- Brida DIN 11864
- Tube-end ISO 1127, DIN 11850, BS 4825
- **Conexiones de manguera (Célula de un sólo uso)**
- Otro tipo de conexiones bajo petición

Tamaño de línea:

- 0.25 - 3.0 pulgadas (DN60-DN80)
- Otro tamaño de línea bajo petición

Materiales:

- 1.4435 (316L) acero inoxidable (BN2)
- 1.4539 (904L) acero inoxidable
- Juntas: EPDM (FDA, USP clase VI, 3-A)
- Ventanas: Zafiro, **Cuarzo (célula de un sólo uso)**
- Conductividad: PEEK (FDA, USP clase VI)
- **Célula de un sólo uso:**
Polyphenylsulfone (PPSU) (FDA, USP Clase VI)

Diseño:

- Retención de volumen minimizado
- Electropulido Ra < 0,4 µm
- Distancia mínima, tolerancia mínima
- Flujo optimizado y facilidad de limpieza
- Variaciones amplias de OPL (1 - 200 mm)
- dF < 0,5 % con cuerpos de sensores de bloque sólido (316L)
- dF < 1,0% con cuerpos de inmersión soldados (316L)
- Ensayo de presión hidrostática de acuerdo a PED
- Materiales certificados



Los sistemas de optek también están disponibles a prueba de explosión, PROFIBUS® PA y FOUNDATION™ Fieldbus



DASTEC S.R.L.

Representantes / Distribuidores Exclusivos

 Argentina

Tel: (+54 11) 5352 2500

Email: info@dastecsrl.com.ar

Web: www.dastecsrl.com.ar

 Uruguay www.dastecsrl.com.uy

 Paraguay www.dastecsrl.com.py

 **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
Fax: +1 262 437 3699
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
Fax: +65 6562 8293
E-Mail: info@optek.com.sg

 **China**

optek-Danulat Shanghai Co., Ltd.
Room 718 Building 1
No.88 Keyuan Road
Pudong Zhangjiang
Shanghai, China 201203
Phone: +86 21 2898 6326
Fax: +86 21 2898 6325
E-Mail: info@optek-danulat.com.cn

中国

优培德在线测量设备（上海）
有限公司
上海张江科苑路88
号德国中心718
室 邮编: 201203
电话: +86-21-28986326
传真: +86-21-28986325
E-Mail: info@optek-danulat.com.cn

Por favor, visite nuestra página web para encontrar los datos de contacto de nuestros distribuidores en otros países.

www.optek.com