

TOP 5

Applicazioni Biotech

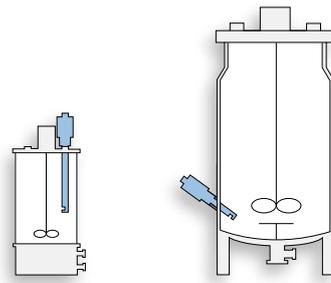
Optek[®]
inline control

english
deutsch
español
portuguese
русский язык
中文
日本語
français
italiano

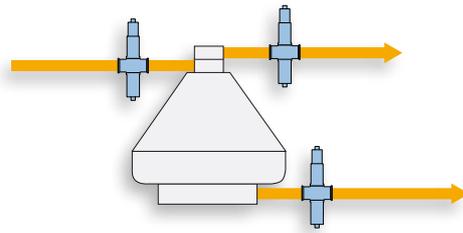


Optek CONTROL 8000	
UV 280-POST 19.7 OD	UV 300-POST 1.4 OD
COND-PRE 15.2 nS/cm	COND-POST 15.1 nS/cm
pH-PRE 6.8 pH	pH-POST 7.7 pH
TEMP-PRE 20.5 °C	TEMP-POST 20.1 °C
22.02.2019	SK10 II 12:49:56

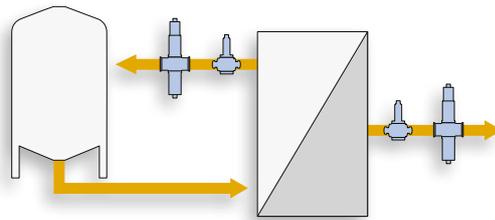
TOP 1 Fermentazione



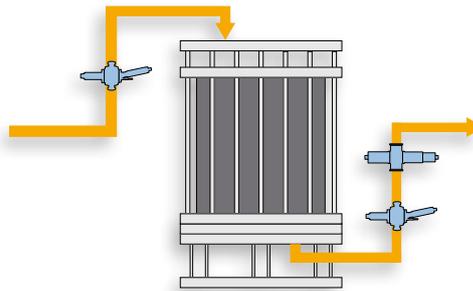
TOP 2 Centrifugazione



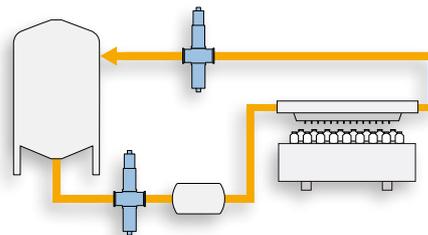
TOP 3 Ultrafiltrazione



TOP 4 Cromatografia



TOP 5 Formulazione e Confezionamento



Da più di 30 anni, optek si è specializzata nell'analisi dei liquidi di processo attraverso la loro interazione con la luce negli impianti di tutto il mondo. Sebbene sia una multinazionale, optek rimane una società a conduzione familiare con un team di più di 100 professionisti qualificati e dedicati al Cliente.

La nostra sicurezza nasce dall'esperienza. Grazie alle nostre 30,000 e più applicazioni risolte, il nostro valore aggiunto al Cliente è insito nella fornitura di un prodotto superiore che si ripaga immediatamente. L'alta qualità dei materiali sfida le condizioni di processo più severe come fluidi aggressivi,

alta temperatura e alta pressione. L'igienicità è assicurata dalla qualità delle parti a contatto, da una miglior ingegnerizzazione così come dalle ottiche in zaffiro.

Essendo global partner di molteplici industrie, optek offre le tecnologie più avanzate come una maggiore amplificazione del segnale, il supporto per la calibrazione in linea, protocolli PROFIBUS® PA e FOUNDATION™ Fieldbus, piuttosto che menù multilingue per facili operazioni in campo.

Il nostro supporto garantisce una soddisfazione protratta nel tempo grazie ai programmi come "Speed-Parts" e "Swap-

Repair" che offrono ai clienti una piena operatività con tempi di fermo minimi con un costo di ownership più basso possibile.

La conformità agli standard internazionali (ISO 9001), a quelli specifici delle industrie (approvazioni FM/ ATEX) piuttosto che a quelli della propria società è facilmente raggiungibile con optek. Laddove la composizione del processo sia sotto controllo, il nome optek è sinonimo di prodotti e servizi di prima classe.

Ottimizzi il suo processo con il controllo in linea di optek



Indice

TOP 5 Biotecnologie

TOP 1	Fermentazione	04
TOP 2	Centrifugazione	06
TOP 3	Ultrafiltrazione	07
TOP 4	Cromatografia	08
TOP 5	Formulazione e Confezionamento	10

Tecnologia Monouso	11
---------------------------	----

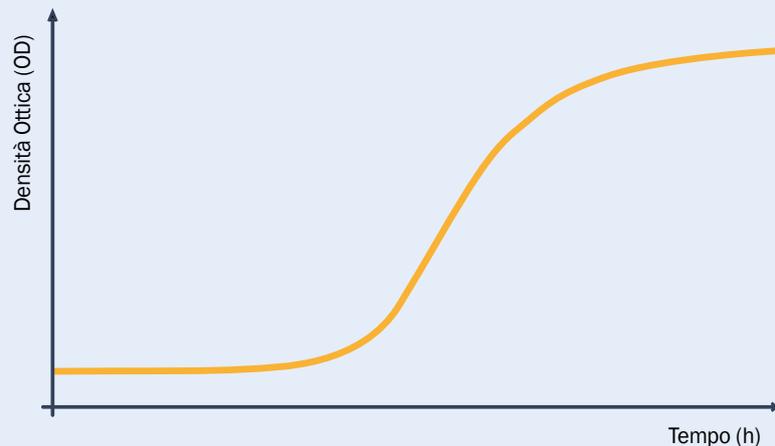
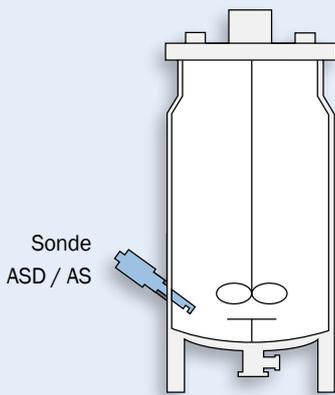
Calibrazione	12
---------------------	----

Principi di Misura	14
--------------------	----

Ulteriori Benefici	15
--------------------	----

Contatti	16
----------	----

04 | Fermentazione



Sensori

Le sonde optek degli analizzatori uso biotech sono state progettate specificatamente per integrarsi facilmente nei bioreattori e nei fermentatori. Questi sistemi accurati danno all'Operatore uno strumento potente per caratterizzare la crescita cellulare in laboratorio, per monitorare le colture su larga scala e controllarne la fermentazione. La concentrazione della biomassa è misurata in tempo reale come funzione dell'assorbimento NIR che è meno disturbato dalle bolle d'aria e dallo sporco rispetto alle tecnologie a retrodiffusione (back-scattering).

Affidabile nelle misure in linea minimizza il tempo di campionamento ed il rischio di contaminazione durante le analisi offline.

Dal Laboratorio al Processo

Le sonde ASD12 sono progettate per i bioreattori di piccola taglia usati nei dipartimenti R&D e negli impianti pilota. Assolutamente ripetibili e semplici da usarsi, ASD12 sono disponibili in molteplici lunghezze di immersione così come diversi cammini ottici per offrire la miglior risoluzione possibile.

L'ingegnerizzazione priva di tenute delle ottiche in zaffiro per tutte le sonde AS/ASD permette di eliminare qualsiasi screpolatura o recesso per garantire un livello di sterilità massima. Inoltre i modelli ASD12 sono ideati per uso autoclave.

Impianto Pilota/Produzione

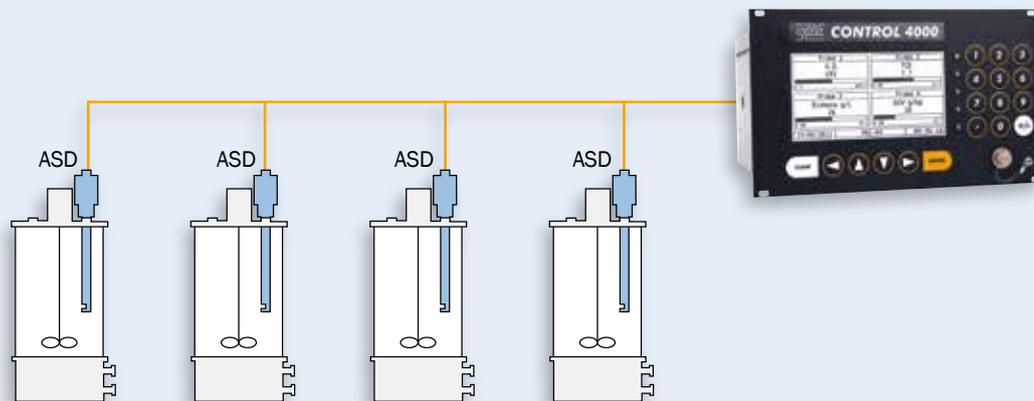
Le sonde ASD25 sono state ideate per l'utilizzo in fermentatori o bioreattori in impianti pilota o in scala. La sorgente di luce LED ibrida permette di controllare fino a 4 ASD25 con un solo convertitore C4000. Queste sonde estremamente resistenti sono costruite appositamente per applicazioni igieniche nelle biotecnologie e sono idonee per processi CIP/SIP.

Sviluppate per reattori in grande scala le sonde modello AS16 offrono al Cliente le stesse caratteristiche di quelle usate nello sviluppo dei processi per l'impianto di produzione. A seconda del punto di installazione, i modelli AS16 sono disponibili con diverse lunghezze di inserzione per avere la massima flessibilità. Sono anche disponibili tutti gli accessori tracciabili NIST per il controllo qualità prima di ogni produzione.



optek AS16-N Sonda ad assorbanza a Singolo canale

Veda la nostra brochure informativa C4000/C8000 per ulteriori dettagli



Dal Laboratorio alla Produzione Convertitore Fotometrico C4000

Il design modulare avanzato del controllore C4000 multicanale permette un monitoraggio preciso del processo. Dal laboratorio alla produzione, C4000 può comandare fino a 4 sonde ASD simultaneamente.

I risultati sono mostrati con unità di misura classiche da laboratorio come OD, AU, TCD, conta cellulare, residuo secco... Grazie alla superiorità del principio di misura via assorbimento NIR, la stabilità e l'affidabilità della misura sono garantite anche in sistemi fortemente areati ed estremamente agitati.

In produzione, una sola elettronica C4000 può operare fino a due AS16 ed è montabile su quadro o in custodia inox o di plastica per garantire fino ad una protezione IP66.

Il convertitore universale C8000 è preferibile se sono necessari dei parametri aggiuntivi come pH e Conducibilità. Dando prova di una eccellente flessibilità, ogni C8000 può comandare simultaneamente fino a 2 sonde ASD insieme ad altrettanti 2 pH-metri e 2 Conduktivimetri.

In caso di spazio limitato o di applicazioni difficili, chiedi ad optek la soluzione.



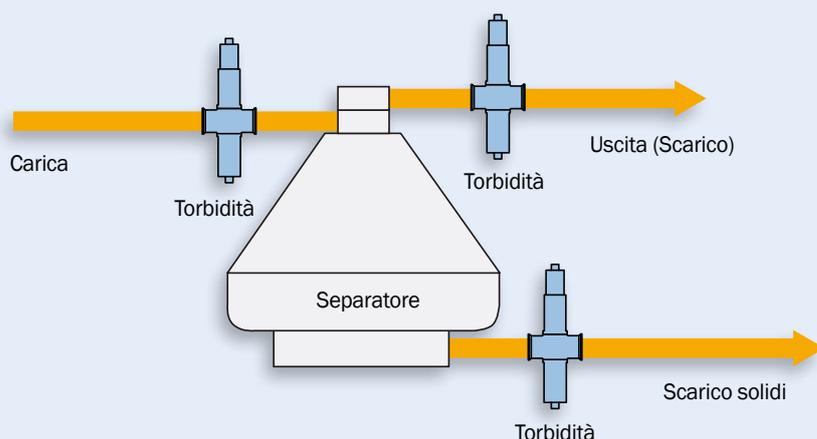
optek C4000 Convertitore Fotometrico

12 mm



Sonde ad Assorbimento singolo canale optek ASD12-N

06 | Centrifugazione



L'installazione dei sensori optek ingresso/uscita della centrifuga ottimizza nettamente la separazione, riduce gli sprechi e migliora il prodotto.

Carica/Ingresso

L'alimentazione presenta spesso una percentuale di solidi variabile. L'efficienza della separazione può essere veramente migliorata installando dei sensori optek AF16-N o AS16-N per area spettrale NIR a monte del separatore. La portata della carica a quest'ultimo viene quindi ottimizzata dinamicamente in base alla concentrazione della frazione solida.

La portata è quindi settata secondo le richieste del sistema aumentando la performance del sistema prevenendo sovraccarichi o intasamenti del separatore.

Uscita (Scarico)

L'uscita del separatore (scarico) è il punto di installazione più comune per i fotometri di processo. Monitorare in questo punto può aiutare a massimizzare l'efficienza del sistema. Questo perchè diversi sistemi di controllo sull'uscita sono semplicemente riparametrizzati sulla scorta delle operazioni precedenti, strategia valida ma solo con un carico medio di solidi sempre costante.

Un approccio più efficiente è invece il controllo dell'uscita in base alla reale necessità, che è eseguito dai sensori in linea optek. Usando un torbidimetro optek per monitorare l'uscita, i cicli di scarico possono essere ridotti in modo significativo. Tutto ciò incrementa la resa, garantisce le specifiche del prodotto, riduce l'usura meccanica ed evita l'intasamento delle sezioni di filtrazione a valle.

Tipicamente per le bioculture il modello TF16-N a luce diffusa di optek è installabile per misurare le concentrazioni più basse. Invece il sensore AF16-N in assorbanza è comunemente usato per le fermentazioni a densità più elevata.

Scarico frazione solida

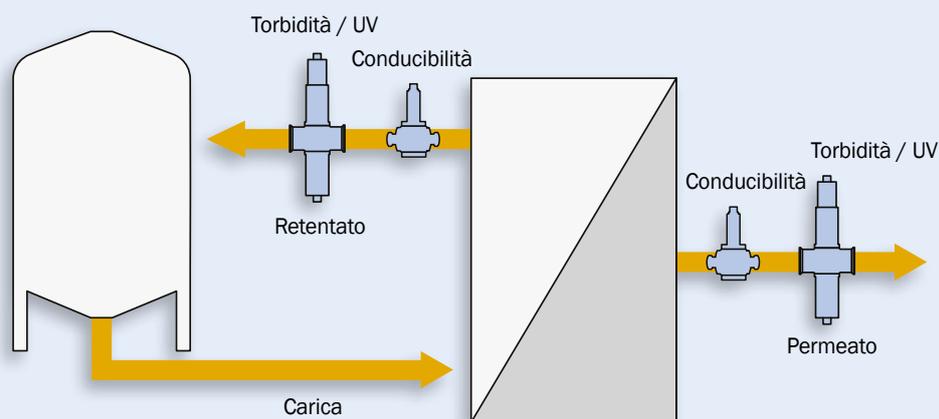
Quando si misura via assorbanza il flusso in uscita con frazione solida, un sensore optek equipaggiato con un breve cammino ottico sarà in grado di correlare l'assorbanza medesima con la percentuale in peso. Questo assicura una accurata valutazione della resa ed il controllo della qualità del prodotto.



optek C4000 Convertitore Fotometrico



optek TF16-N Torbidimetro a luce diffusa doppio canale



In un tipico processo UF sono suggeriti due punti di installazione.

Permeato

Impiegare un sensore optek AF45 UV sulla linea del permeato permette all'Operatore di garantire l'integrità degli elementi filtranti, incrementare la produzione e minimizzare le perdite di prodotto.

La rilevazione anche solo di tracce di contaminanti in termini di pochi ppm ed il segnale di rottura filtro in tempo reale permette un processo controllato e contemporaneamente elimina la necessità di raccolta campioni per eseguire le analisi in laboratorio.

Retentato

Un sensore optek AF45 o AF46 è il metodo ideale per monitorare la concentrazione delle proteine durante l'operazione di filtrazione. La sonda è installata nella linea di ritorno del serbatoio di ricircolo. Le letture in tempo reale della concentrazione fino ad alti valori di OD possono essere misurate e studiate anche nell'andamento senza violare l'integrità del sistema e senza perdere prodotto nel campionamento.

Conducibilità

I conduttivimetri optek serie CF60 e ACF60 possono essere installati parimenti nella linea del retentato come nel permeato.

Questi sensori di conducibilità sono stati accuratamente progettati con sei elettrodi quadripolo. Questa disposizione dei 4 elettrodi di corrente intorno ai 2 di potenziale porta ad una misura affidabile e precisa in un ampio spettro di conducibilità.

Questa disposizione unica nel suo genere minimizza la sensibilità del sensore allo sporco e alla polarizzazione.

Progettati per l'ultra-sterilità, i sei elettrodi sono annegati semplicemente in PEEK senza utilizzare O-ring o epossidi come da FDA/USP Class VI.

Convertitori C4000/C8000

Le elettroniche optek permettono di operare sensori multipli.

C4000 è solitamente usato solo se sono necessari strumenti ottici e gestisce fino a due misure di torbidità o UV per il controllo del permeato e del retentato simultaneamente.

C8000 è necessario se ai torbidimetri o UV-metri sono accoppiate misure elettrochimiche come pH e/o conducibilità.

Veda la nostra brochure informativa C4000/C8000 per ulteriori dettagli.

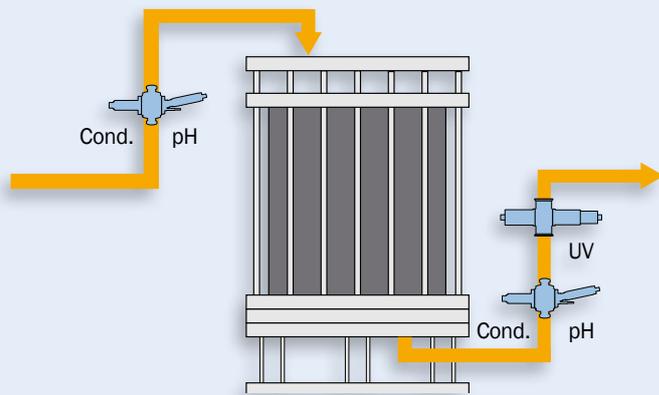


Conduttivimetro a sei elettrodi quadripolo



Conduttivimetro optek CF60/ACF60 inserito in cella biotech

08 | Cromatografia



In biotecnologia la purificazione dalle proteine solitamente richiede uno o più passaggi nella colonna cromatografica lungo il processo.

I fotometri ed i sensori elettrochimici di optek sono progettati specificatamente per misura e controllo in linea. Essi migliorano la separazione cromatografica offrendo dati coerenti e ripetibili per permettere un'efficace separazione aumentando la resa e migliorandone la qualità.

Monitoraggio pre-colonna cromatografica

Un conduttivimetro in linea tipo ACF60 che include un sensore di temperature ed il piaccametro PF12 danno in tempo reale la misura della conducibilità, temperature e pH.

Monitoraggio post-colonna cromatografica

Durante la purificazione sono necessarie a valle della Colonna misure accurate, affidabili e ripetibili per aumentare la resa e la purezza della frazione proteina/DNA.

Inserito direttamente nell'uscita della colonna, un sensore optek AF45 a singola lunghezza d'onda o AF46 a doppia lunghezza nel range UV riesce a migliorare l'efficienza del processo di separazione. Questo garantisce la purezza del prodotto minimizzando le analisi manuali a banco.

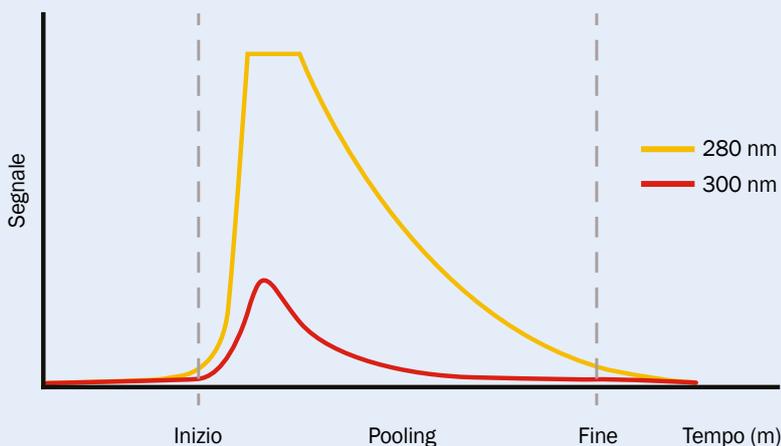
Un set completo di filtri ottici tracciabili NIST permettono all'Operatore di calibrare i sensori in linea velocemente senza perdere in ripetibilità. (andare a pagina 12 per ulteriori dettagli).

Il conduttivimetro a 6 elettrodi quadripolo ACF60 e il pH-metro PF12 controllano il processo essendo montati in una singola cella di flusso con un minimo volume di analisi. Grazie all'ampio range misurabile da parte del conduttivimetro è possibile controllare non solo le transizioni tra le soluzioni tampone ma anche la pulizia del processo. Con il sensore PF12 viene invece gestito l'impaccamento gel per mezzo del valore del pH. Pertanto eventuali metodi di bilanciamento della colonna sono sempre monitorati e la performance garantita.

Veda la nostra brochure informativa C4000/C8000 per ulteriori dettagli.



optek AF46-VB sensore a doppio canale in assorbanza UV provvisto di adattatore per calibrazione



Doppia lunghezza d'onda

La lunghezza d'onda principale misura la concentrazione delle proteine per esempio a 280 nm per un pooling ottimale. Usando simultaneamente la seconda lunghezza d'onda a 300 nm, si ottiene un segnale che permette l'analisi anche nei range di concentrazione più alti.

La doppia lunghezza d'onda permette una risoluzione precisa a bassi valori di OD (densità ottica) per iniziare o completare la raccolta della frazione stando sui 280 nm. Nel range superiore la seconda lunghezza d'onda è utilizzata per monitorare l'eluato ai valori di OD superiori.

Analisi eseguite alle lunghezze d'onda 254/280 nm accertano il grado di purezza e la contaminazione dell'acido nucleico (DNA/RNA) con proteine. Grazie alla modularità dei sensori in linea optek, sono disponibili diversi cammini ottici (OPL optical path length). A seconda del range di concentrazione richiesto, la sapiente combinazione fra scelta dell'OPL e della lunghezza d'onda permette la miglior ripetibilità e linearità dell'analisi.

C8000 – 8 misure da 5 sensori con solo 1 elettronica di alta precisione

In una unità di separazione cromatografica sono richieste le seguenti misure:

PRE-colonna:

tutte combinate in un'unica cella per un minimo volume di analisi

- conducibilità (optek ACF60)
- temperatura (optek ACF60)
- pH (optek PF12)

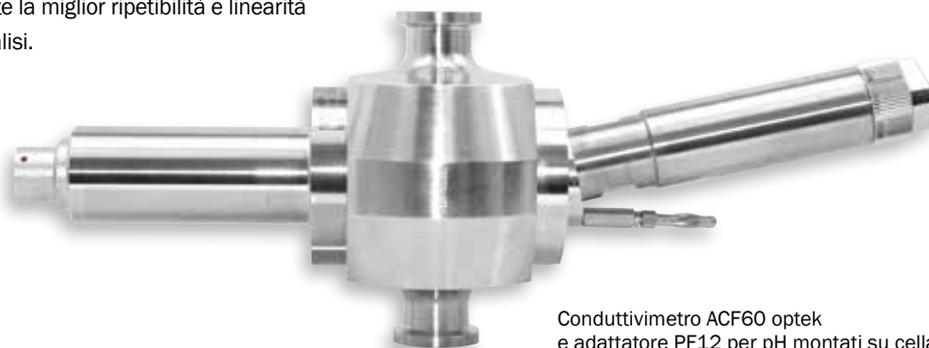
POST-colonna:

Combinare in due celle per un minimo volume di analisi

- UV a doppio canale (optek AF46)
- conducibilità (optek ACF60)
- temperatura (optek ACF60)
- pH (optek PF12)

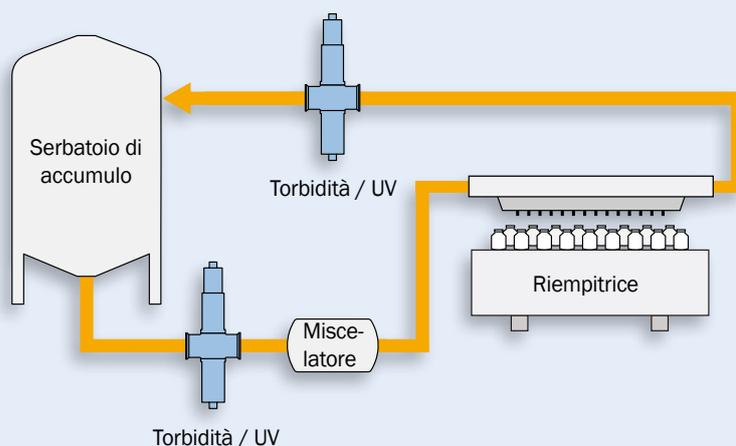


optek C8000 Convertitore Universale



Conduttivimetro ACF60 optek e adattatore PF12 per pH montati su cella uso biotech

10 | Formulazione e Confezionamento



Le fasi di Formulazione e Confezionamento possono sperimentare dei fuori specifica a causa di molteplici variabili come l'efficienza dei miscelatori, i livelli serbatoi, l'andamento del pH e della temperatura, nonché le analisi in Laboratorio. La sensoristica optek può aiutare l'Operatore e dal punto di vista della qualità è in grado di offrire un panorama in tempo reale di eventuali incongruenze, di permettere eventuali variazioni in corsa per rispettare le tolleranze o di fermare un lotto di produzione fuori specifica. Questo aiuta a conoscere il processo evitando quindi tutti i costi supplementari prevenendo eventuali non conformità del lotto.

L'installazione dei sensori optek in linea aiuta a migliorare le specifiche di prodotto, conformità ai requisiti e la produttività in senso stretto. Il modello AF16-VB-N di optek controlla la concentrazione di prodotto delle sospensioni per garantire dei livelli stabili durante il confezionamento finale. I sensori sono installabili direttamente nei serbatoi così come negli stream di ingresso e/o uscita o magari nelle riempitrici per verifica.

A seconda del prodotto, i sensori in linea di optek possono monitorare la torbidità, il colore, l'andamento della diluizione o anche l'opalescenza nei bioprodotto.

Migliorare la qualità con la registrazione dei dati in tempo reale per tutto il batch consente la miglior strategia QA/QC (quality assurance/quality control) sia in termini di documentazione sia in termini di conoscenza del processo.

Torbidità

Molti Prodotti presentano una torbidità di fondo che è correlata alla concentrazione del prodotto stesso. I torbidimetri optek hanno un grande range dinamico e misurano accuratamente sia a bassa che ad alta concentrazione.

Diluizione

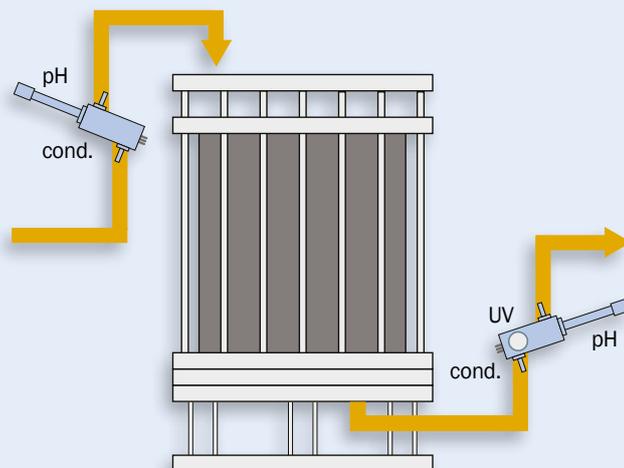
Diversi Prodotti che sono torbidi già di loro potrebbero essere diluiti per ottenere la concentrazione obbiettivo. La sensoristica in linea di optek permette il monitoraggio della transizione e il raggiungimento del dosaggio richiesto prima delle riempitrici.

Opalescenza/Haze

Qualche bioprodotto raccolto nel serbatoio prima di essere mandato al confezionamento potrebbe essere interessato ad un fenomeno chiamato "opalescenza". Questo è comunemente un effetto non desiderato causato dalla deriva di temperatura. Di suo è semplicemente un difetto estetico che di solito non interferisce con le prestazioni del farmaco ma d'altra parte qualche società potrebbe respingere i lotti di produzione a causa di questa imperfezione non desiderata. I sensori optek basati sulla luce diffusa o nell'UV sono in grado di controllare l'opalescenza che si genera anche in piccoli volumi. Questo mette in allerta l'Operatore immediatamente, prevenendo perdita di prodotto e garantendone la qualità.



optek AF16-VB-N sensore in assorbanza con calibrazione in linea opzionale



Monitoraggio Cromatografia ed Ultrafiltrazione

La Cella Monouso (S.U.C. Single Use Cell) è progettata per ottimizzare il processo di separazione, purificazione, concentrazione e formulazione nella cromatografia monouso e nei sistemi di ultrafiltrazione. Nelle applicazioni dove materiali pericolosi come farmaci citotossici o similari possono essere maneggiati, la Cella Monouso optek offre una protezione supplementare per gli Operatori che sono isolati da questo rischio.

Presentando le stesse performance delle celle standard riutilizzabili, ma con un volume di analisi più piccolo, la Cella Monouso è semplice da installarsi ed è completamente compatibile con tutta la sensoristica in assorbanza UV, NIR e colore di optek. Inoltre, gli accessori tracciabili NIST per la calibrazione provvedono una assoluta fiducia nella misura (per maggiori dettagli veda a pag.12).



optek SUC27 completamente assemblata per l'analisi UV, della Conducibilità, del pH, UV e per la misura della Temperatura

Benefici S.U.C.

La Cella Monouso offre diversi vantaggi significativi rispetto ai sistemi classici riutilizzabili in acciaio inox:

- **Minor volume di analisi**
- **Nessun rischio di contaminazione**
- **Nessuna pulizia o rivalidazione**
- **Maggior produttività grazie alle procedure semplificate di scambio e al minor tempo morto fra prodotti/lotti**
- **Fino a 6 analisi per Cella Monouso**
- **Attacchi tipo Portagomma o Clamp da 1/4" a 1" disponibili su tutti i modelli di S.U.C.**

Design della Cella Monouso

Il design versatile della Cella Monouso optek è stato sviluppato per soddisfare i requisiti specifici delle produzioni farmaceutiche. A seconda del tipo di S.U.C. scelta sono eseguibili fino a 6 analisi diverse (2 conduttività, 2 UV, pH e temperatura). Il convertitore universale C8000 è impiegato per ricevere e trasmettere i dati sia per le versioni standard riutilizzabili sia per le celle usa-e-getta, dando più flessibilità ad ogni impianto produttivo.

Veda la nostra brochure informativa C4000/C8000 per ulteriori dettagli.

Modelli Disponibili per principio di Misura

Modelli di S.U.C.	Conducibilità	pH	Ottico	Volume Analisi	Esempio
SUC21	✓	—	—	20 ml	
SUC23	✓	✓	—	20 ml	
SUC24	—	—	✓	(OPL 1 mm): 9.2 ml (OPL 2.5 mm): 9.7 ml (OPL 10 mm): 12 ml (OPL 20 mm): 15 ml	
SUC25	✓	—	✓	(OPL 1 mm): 22 ml (OPL 2.5 mm): 23 ml (OPL 10 mm): 25 ml (OPL 20 mm): 28 ml	
SUC27	✓	✓	✓	(OPL 1 mm): 22 ml (OPL 2.5 mm): 23 ml (OPL 10 mm): 25 ml (OPL 20 mm): 28 ml	

12 | Calibrazione



Gli accessori optek sono stati concepiti per effettuare la calibrazione e validazione del sistema senza disturbare il processo.

Questa singola cuvetta di calibrazione permette di calibrare tramite il prodotto di processo ma senza interferire con la linea di produzione. La cuvetta permette all'Operatore di crearsi una curva di correlazione tra le assorbanze e le concentrazioni del prodotto o di un composto equivalente, con risultati in perfetta sintonia con il laboratorio.

Sensori UV

Tre serie di filtri compatti sono disponibili per validare i risultati delle analisi.

La serie UV-L è usata per controllare l'accuratezza e la linearità del fotometro.

La serie UV-B verifica l'integrità dei filtri installati mentre la serie UV-S è in grado di testare l'assenza di deriva del sensore.

Sensori NIR

Una serie speciale di filtri compatti è disponibile per ogni lunghezza d'onda (range) per garantire la miglior performance di analisi. Questi filtri di calibrazione sono usati per calibrare l'accuratezza e linearità del fotometro.

Tracciabilità NIST

Tutti i UV/VIS filtri optek sono spediti con la certificazione NIST (National Institute of Standards and Technology) a corredo. I laboratori optek sono equipaggiati con spettrometri di altissima qualità, certificati NIST, per garantire la qualità e un tempo rapido della ricertificazione dei filtri.



Accessori per Calibrazione optek



Spettrometro certificato nel Laboratorio Calibrazioni di optek



Sensori UV

Cuvette di Calibrazione

Calibrazione sul prodotto di tipo non intrusivo per modellare le curve (linearizzazioni) per ogni famiglia di prodotto medesimo o componenti del processo

Filtri di Calibrazione UV-L

Assorbanza nominale:

0.45, 0.9, 1.8 e 2.4 CU*

Scopo: verificare l'accuratezza e linearità del fotometro

Filtri di Calibrazione UV-B

Assorbanza nominale: > 3 CU*

Scopo: verificare l'assenza di eventuali dispersioni di luce al di fuori della lunghezza d'onda propria del filtro installato per garantirne l'integrità

Filtri di Calibrazione UV-S

Assorbanza nominale:

Secondo applicazione

Scopo: testare la stabilità dell'analisi spettrale

Valigetta Calibrazione

Contiene in tutta sicurezza fino a 7 filtri di calibrazione

* CU = Unità di Concentrazione

Sensori in assorbanza NIR

I filtri di calibrazione sono disponibili con diversi valori di assorbanza nominale idonei per sensori in assorbanza NIR sia in linea che ad inserzione.

La Strategia di Calibrazione optek

I vantaggi includono:

- Basta solo 1 filtro (set) per più sensori per ottenere la medesima calibrazione
- Solo il filtro viene rispedito per la ricertificazione mentre il sensore rimane installato in produzione

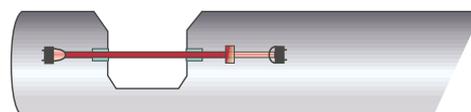


14 | Principi di Misura

Sonda ASD12 / ASD25

Assorbanza NIR,
misura di concentrazione a singolo canale

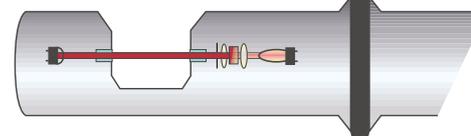
Lampada Sensore(i)



Sonda AS16

Assorbanza VIS- e NIR-,
misura di concentrazione
e colore a singolo canale

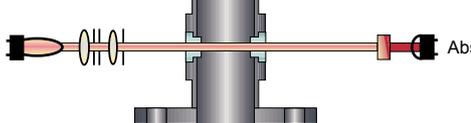
Sensore(i) Lampada



Sensore AF16

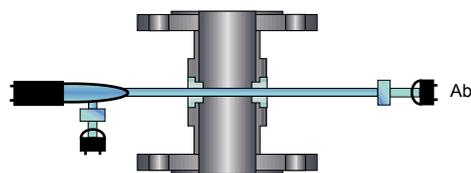
Assorbanza VIS- e NIR-,
misura di concentrazione
e colore a singolo canale

Lampada Sensore(i)



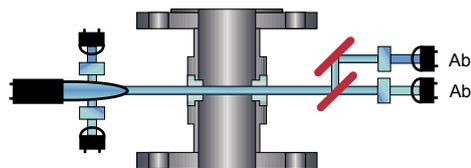
Sensore AF45

Assorbanza UV-,
misura di concentrazione a singolo canale con
compensazione intensità luce



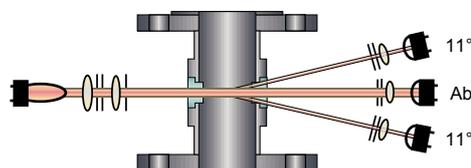
Sensore AF46

Assorbanza UV-,
misura di concentrazione a doppio canale con
compensazione intensità luce



Sensore TF16

Misura di torbidità a doppio canale a luce
diffusa 11° e assorbanza NIR



optek offre migliori celle di misura certificate igieniche per applicazioni in linea.

Connessioni al Processo:

- Clamp TC L14 AM7
- Flangiate / Filettate DIN 11864
- Come ISO 1127, DIN 11850, BS 4825
- **Portagomma o Clamp (Cella Monouso)**
- Altre connessioni asettiche disponibili a richiesta

Dimensioni linee

- 1/8" - 3" (DN6 - DN80)
- Altre su richiesta

Materiali:

- 1.4435 (316 L) stainless steel (BN2)
- 1.4539 (904 L) stainless steel
- Tenute: EPDM (FDA, USP Class VI, 3-A)
- Finestre: Zaffiro, **Quarzo (Cella Monouso)**
- Conducibilità: PEEK (FDA, USP Class VI)
- **Cella Monouso:**
Polifenilsulfone (PPSU) (USP Class VI)

Caratteristiche :

- Volume di analisi minimizzato
- N5: Ra < 0.4 µm (16 µinch) - Elettrolucidato
- Aperture e tolleranze minime
- Profilo di flusso e possibilità di pulizia ottimizzati
- Cammino ottico OPL esteso (1 - 200 mm)
- dF < 0.5% con corpi delle celle da pieno (316 L)
- dF < 1.0% con corpi delle celle saldati (316 L)
- Prova idrostatica come da certificazione PED
- Materiali Certificati

I sistemi optek sono anche disponibili in versione EEx-d e corredati di protocolli PROFIBUS® PA e FOUNDATION™ Fieldbus



Member of the FM Global Group





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