



Refratômetro do processo Vaisala K-PATENTS® PR-43-G

Para medição de concentração em linha
em aplicações industriais

APLICAÇÕES TÍPICAS

ALCALINOS E CLORO

Cloro, ácido clorídrico, hidróxido de sódio (soda cáustica), cloreto de sódio (salmoura), hipoclorito de sódio, ácido sulfúrico.

PRODUTOS QUÍMICOS

Ácido acético, acrilato, óxido de amina, aminoácido, fluoreto de amônio, hidróxido de amônio, nitrato de amônio, sulfato de amônio, soda cáustica, derivados de celulose, ácido cítrico, cloreto de cobre, trióxido de cromo (ou ácido crômico), álcool etílico, etilenoglicol, formaldeído, ácido fórmico, gelatina, glicerol, peróxido de hidrogênio, cloreto de ferro, ácido láctico, óleos lubrificantes, cloreto de níquel, ácido nítrico, oleum, poliamidas, policarbonatos, polietileno, compostos de potássio, resinas, alcinato de sódio, bicarbonato de sódio, dicromato de sódio, gluconato de sódio, hidróxido de sódio, estirenos, ácido sulfúrico, ureia etc.

PLÁSTICOS, RESINAS, FIBRAS E BORRACHA SINTÉTICA

Acetato, acrílico, ácido adípico, caprolactama, fibras de acetato de celulose, triacetato de celulose (CTA), cicloexanol, cicloexanônio, dimetiltereftalato, dimetilformamida, solução aglutinante de fibra de vidro, hexametileno diamina, borracha de nitrila butadieno (NRB), sal de náilon, poliamidas, poliésteres, rayon, spandex, látex sintético, vinis. Meios de acabamento, revestimento e tingimento de materiais têxteis.

USINAGEM E MINERAÇÃO DE METAIS

Substâncias de têmpera, lubrificantes de refrigeração, óleos de corte e fluidos de revestimento. Emulsões hidráulicas, emulsões longwall. Mineração de alumina: soda cáustica.

SAIS E COMPOSTOS DE SÓDIO

Salmoura, sal de Glauber, carbonato de sódio, cloreto de sódio, sulfato de sódio, sulfito de sódio etc.

TRATAMENTO DE EFLUENTES E ÁGUA

Tratamento de águas superficiais por precipitação química: cloreto de polialumínio, hidróxido de sódio, hipoclorito de sódio. Remoção de amônia no tratamento de água subterrânea: sulfato de amônio. Monitoramento do teor de carbono orgânico total (TOC) no efluente: material orgânico dissolvido.

OUTRO

Cromatografia de troca iônica: produtos químicos de regeneração de trocadores de íons. Operações de carregamento e descarregamento: detecção e identificação de interface de produtos químicos. Preparações de degelo em fabricação, pulverização e recuperação: etilenoglicol, propilenoglicol. Solução de ureia de grau automotivo, AdBlue (AUS32), fluido de escapamento de diesel (DEF). Remoção de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH) na produção de pneus automotivos sustentáveis: óleo extensor. Açúcar, adoçantes de amido: sacarose, frutose, dextrose. Tratamento de madeira e acetilação: anidrido acético. E muito mais.



VISÃO GERAL DO DESEMPENHO

TECNOLOGIA DO REFRAATÔMETRO

O Refratômetro do processo PR-43-G foi criado para medir a concentração de líquidos de refinação, gerenciamento e indicação e informações de diagnóstico nas diversas aplicações da indústria de processos de uso geral dos usuários finais. O PR-43-G combina tecnologia de medição de alta precisão com robustez de nível industrial.

O sistema de refratômetro PR-43-G consiste em um refratômetro compacto ou de sonda e uma interface gráfica do usuário. O refratômetro é um dispositivo autônomo capaz de operar de maneira independente. Ele tem uma faixa de medição de 0% a 100% e fornece um sinal de saída de Ethernet ou de 4–20 mA proporcional ao valor de concentração compensado pela temperatura para controle de processo em tempo real. As diferentes opções de interface do usuário variam de um robusto computador industrial multicanal a uma versão leve e compacta baseada na Web e permitem que o usuário escolha a melhor maneira de acessar e usar os dados de medição e diagnóstico do refratômetro.

O refratômetro PR-43-G possui um servidor web integrado com uma página inicial do instrumento. A página inicial permite configurar, monitorar, verificar e diagnosticar o refratômetro por meio de uma conexão Ethernet. Cada Refratômetro PR-43-G também fornece um sinal de saída de mA para fins de controle.

O Refratômetro do processo PR-43-G é calibrado de fábrica para medir a concentração e a temperatura em unidades padrão. Todos os refratômetros têm calibração idêntica. Por esse motivo, os refratômetros podem ser trocados livremente sem recalibração óptica ou alterações de parâmetros. O refratômetro não requer recalibração ou manutenção regular. Além disso, a calibração de cada refratômetro pode ser verificada usando líquidos de índice de refração (IR) padrão e um procedimento de verificação incorporada.

DESENVOLVIDO PARA AMBIENTES EXTREMOS

O Refratômetro do processo PR-43-G oferece precisão, repetibilidade e confiabilidade mesmo nos ambientes mais extremos que podem ser corrosivos, abrasivos, sujeitos a temperaturas extremas, pressões, vibração ou contaminação, umidade e poeira, ou qualquer combinação desses fatores.

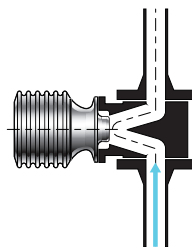
- Desenvolvido de acordo com a Diretiva de Equipamentos de Pressão PED 97/23/EC e ASME Seção VIII Divisão 1 - Recipientes de pressão.
- Para maior segurança, a construção das peças úmidas do refratômetro não tem soldas.
- Seleção de diferentes códigos IP (IEC 60529) e classificações NEMA para o refratômetro e a interface do usuário que suportam várias condições adversas.
- Materiais especiais para peças úmidas estão disponíveis para ambientes extremos e fluidos de processo agressivos.
- A certificação de segurança avançada (Ex e) é fornecida para áreas perigosas.
- Certificação de rastreabilidade de material em conformidade com EN 10204 3.1.
- Também podem ser solicitados inspeções e documentos de terceiros.
- Quando os códigos dos modelos padrão não forem suficientes para atender aos requisitos, consulte a fábrica para saber se há soluções projetadas, por exemplo, materiais úmidos especiais ou conexões de processo personalizadas. As soluções projetadas podem estar sujeitas a tempo de entrega adicional.

INSTALAÇÃO DO REFRAATÔMETRO

O refratômetro do processo PR-43-G é instalado na linha principal de processamento, na linha de derivação ou no recipiente, diretamente com conexão de processo de acoplamento Flange ou Sandvik ou com uma grande variedade de opções econômicas de célula de fluxo de fácil montagem. A interface do usuário do refratômetro pode ser instalada localmente no campo, remotamente na sala de controle ou nos dois locais pela conexão de várias interfaces em uma rede.

SONDA COMPACTA

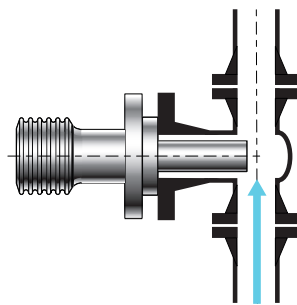
Acoplamento Sandvik L e conexão de célula de fluxo de pastilha para 0,5" and 1"



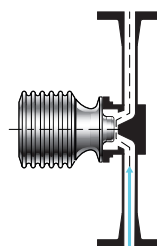
Acoplamento Sandvik L e conexão de célula de fluxo de tubo para 1"

SONDA LONGA

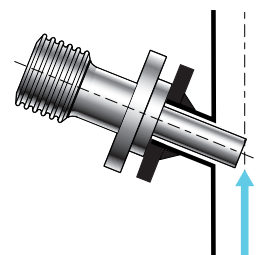
Flange e fluxo pela conexão da célula para 1"



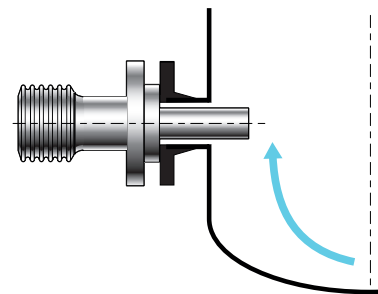
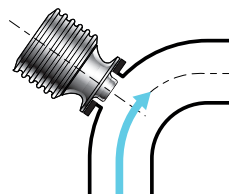
Acoplamento Sandvik ou conexão de flange para 2" e maiores



Conexão de acoplamento Sandvik L para 2" ou maior



Acoplamento Sandvik ou conexão de flange para recipiente



PACOTES PADRÃO

REFRATÔMETRO PR-43-G



INTERFACE DO USUÁRIO MULTICANAL MI



REFRATÔMETRO DO PROCESSO PR-43-G E INTERFACE DE USUÁRIO MULTICANAL MI

Um sistema totalmente equipado com refratômetro, cabo de interconexão e interface do usuário multicanal com computação industrial de alto desempenho, controle de lavagem e recursos e conectividade de alta capacidade de expansão.

A interface do usuário multicanal MI oferece o mais alto nível de computação industrial, inteligência e recursos sofisticados, bem como proteção ambiental.

REFRATÔMETRO PR-43-G



INTERFACE DO USUÁRIO COMPACTA CI



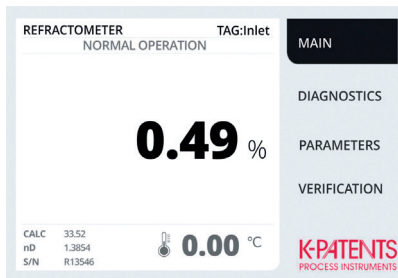
REFRATÔMETRO DO PROCESSO PR-43-G E INTERFACE DE USUÁRIO COMPACTA CI

Um sistema compacto de conectividade de dispositivo único com refratômetro, cabo de interconexão e interface do usuário compacta para aplicações com preferência por tela e acesso locais ou remotos e sem necessidade de lavagem.

REFRATÔMETRO PR-43-G



INTERFACE DO USUÁRIO DA WEB WI



REFRATÔMETRO DO PROCESSO PR-43-G E INTERFACE DE USUÁRIO DA WEB WI

Um sistema autônomo com refratômetro, cabo de interconexão e interface do usuário da Web criado especialmente para integração de sistema de controle direto em aplicações sem necessidade de computador industrial (por exemplo, para controlar a lavagem de prisma) ou tela de monitoramento.

INTERFACES DO USUÁRIO

O refratômetro do processo PR-43-G pode ser equipado com diferentes opções de interface do usuário para lidar com o usuário e o refratômetro, bem como a interação do sistema de refratômetro e controle.

INTERFACE DO USUÁRIO MULTICANAL MI

- Sistema de computação industrial de alto desempenho
- Sistema expansível e conectividade para até quatro (4) refratômetros PR-43-G e oito (8) módulos de E/S
- Proteção ambiental IP67, Tipo 4X, invólucro de aço inoxidável 316 robusto que resiste a agentes de limpeza corrosivos e lavagens frequentes
- Ideal para condições complexas de campo e externas (0 °C a 50 °C)
- Diagnóstico e controle de lavagem de prisma
- Exibição de tendência que mostra um ou dois gráficos em um período selecionado
- Aplicativos de medição incorporados: os aplicativos são pequenos programas que fornecem diferentes tipos de dados e funcionalidades de medição.
- Módulos, por exemplo, módulo de saída de mA e módulo de entrada de mA
- Tela colorida touchscreen de 10"
- Identificação e gerenciamento de usuários em conformidade com o padrão 21 CFR 11, registros eletrônicos de dados e registro de dados, registro de eventos/trilha de auditoria

INTERFACE DO USUÁRIO COMPACTA CI

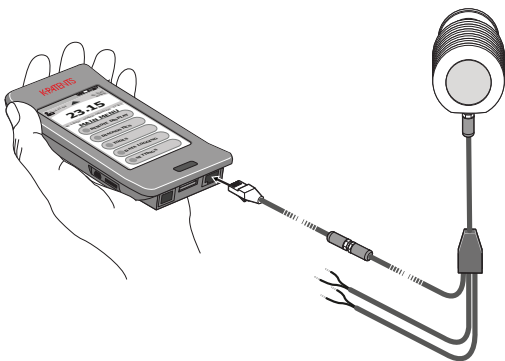
- Conectividade com um único dispositivo
- Tela e acesso locais e/ou remotos
- Invólucro de alumínio leve para condições de sala de controle e invólucro revestido com epóxi IP66, Tipo 4X com proteção de tela de policarbonato para condições de campo
- Exibição de tendências
- Tela colorida touchscreen de 10".

INTERFACE DO USUÁRIO DA WEB WI

- Interface do navegador da Web via conexão Ethernet a um sistema de controle ou qualquer tipo de computador
- Os valores de saída são transmitidos por meio de saídas de 4-20 mA. Já os valores de saída, as informações de diagnóstico e as tendências são transmitidos por meio de uma conexão Ethernet usando um protocolo UDP/IP

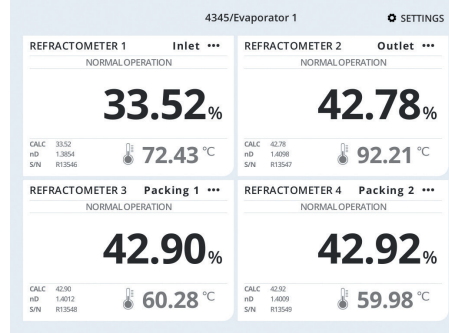
COMUNICADOR DE CAMPO FC-11

O usuário pode operar e configurar remotamente o refratômetro usando o comunicador de campo portátil FC-11. O FC-11 fornece uma janela idêntica para o processo, mostrando dados de medição e diagnóstico, incluindo a imagem óptica, e facilitando a análise e a configuração em tempo real diretamente no refratômetro.

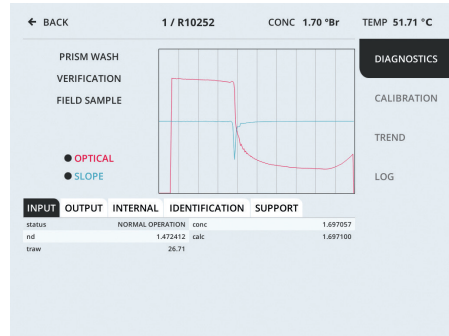


TELAS MI E CI

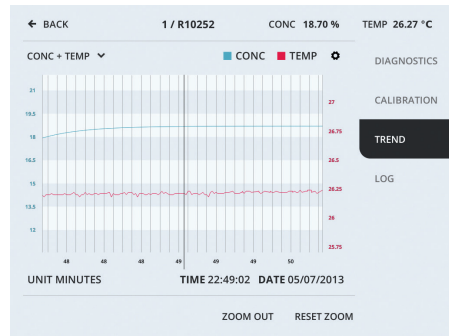
Tela de saída principal para quatro (4) aplicativos de medição



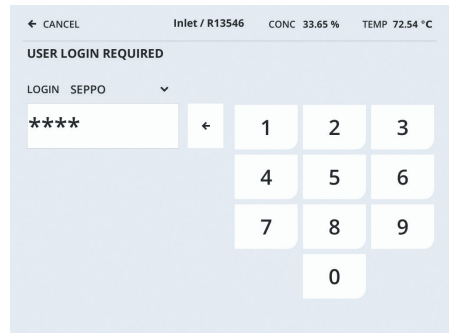
Tela de diagnóstico



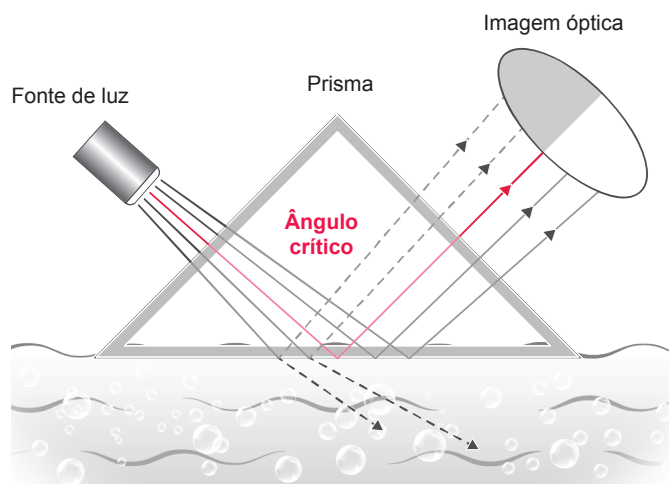
Exibição de tendências



Autenticação do usuário com ID de usuário e senha



PRINCÍPIO



PRINCÍPIO DE MEDIÇÃO DIGITAL

A fonte de luz envia luz para a interface, entre um prisma e a solução do processo, onde os raios encontram a superfície em ângulos diferentes. Dependendo do ângulo, alguns raios sofrem uma reflexão interna total. O restante da luz é refratada na solução do processo.

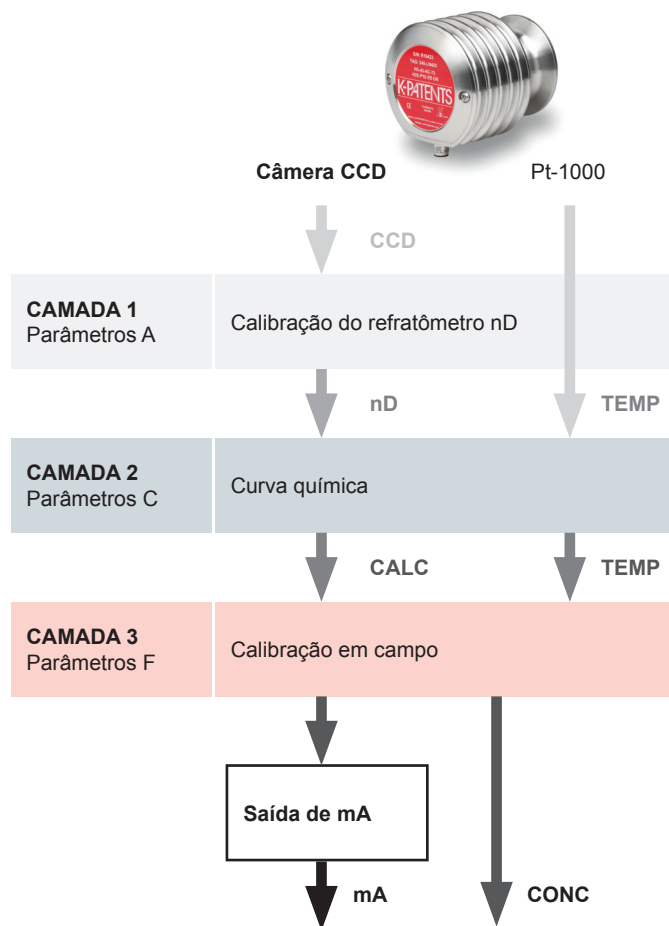
Assim, é criada uma imagem óptica com um setor escuro e um setor claro. O ângulo correspondente à linha de sombra é denominado ângulo crítico de reflexão interna total.

Esse ângulo é uma função do índice de refração e, portanto, da concentração da solução. Uma câmera CCD detecta a imagem óptica. A imagem é transformada ponto a ponto em um sinal digital. O processamento de sinal digital é usado para localizar a posição exata da linha de sombra e para determinar o índice de refração nD.

Um sensor de temperatura incorporado mede a temperatura T na interface do líquido de processo. O sensor converte o índice de refração nD e a temperatura T em unidades Brix.

O programa de diagnóstico garante que a medição seja confiável.

CALIBRAÇÃO



CALIBRAÇÃO EXCLUSIVA DE 3 CAMADAS

A calibração da concentração do refratômetro PR-43-G é organizada em três (3) camadas: calibração do refratômetro nD, curva química e calibração em campo. As vantagens do recurso de camada são a livre intercambialidade de refratômetros, aplicações e receitas, sem qualquer necessidade de ajuste de calibração mecânica em campo.

As informações da imagem óptica é detectada pelo elemento CCD e transformada em um número (CCD). A temperatura do processo T é medida por uma resistência Pt-1000.

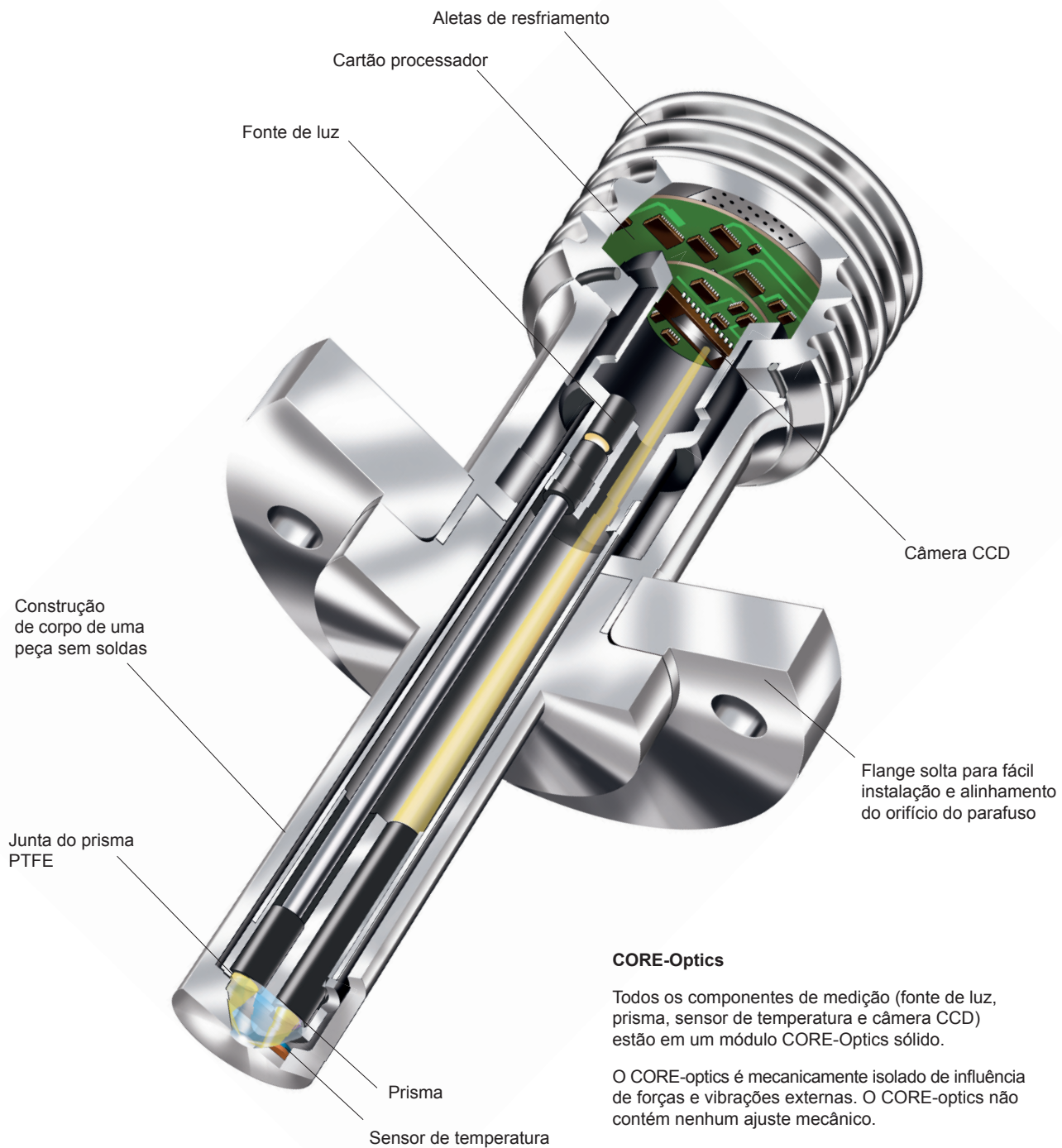
CAMADA 1:
A calibração do refratômetro: o índice de refração real nD é calculado a partir do CCD.

CAMADA 2:
A curva química: o refratômetro calcula o Brix ou o valor de concentração com base nos valores de nD e TEMP. O resultado é um valor de concentração calculado com compensação de temperatura CALC.

CAMADA 3:
Calibração em campo: o ajuste do valor de concentração calculado CALC pode ser necessário para compensar algumas condições do processo ou para ajustar a medição aos resultados do laboratório. O procedimento de calibração em campo determina o ajuste apropriado para CALC. A concentração ajustada é chamada de CONC.

Sinal de saída: o sinal de saída é transmitido pela saída de corrente de 4–20 mA ou pela conexão Ethernet.

DESIGN



ESPECIFICAÇÕES

REFRATÔMETRO PR-43-G	Norma	Opcional
MODELOS DE REFRATÔMETRO	Modelo compacto PR-43-GC; modelo de sonda PR-43-GP	
Amplitude de índice de refração	Gama completa, nD = 1,3200 ... 1,5300 corresponde a água quente ... 100% por peso.	nD = 1,260...1,470 nD = 1,410...1,620 nD = 1,520...1,730
Precisão	Em toda a faixa de 0% a 100%: índice de refração nD $\pm 0,0002$ corresponde normalmente a $\pm 0,1\%$ em peso.	
Repetibilidade	Em toda a faixa de 0% a 100%: nD $\pm 0,00004$ (corresponde normalmente a $\pm 0,02\%$ em peso).	
Velocidade de resposta	1 s sem atenuação, tempo de atenuação selecionável até 5 min.	
Calibração	Com líquidos de R.I. padrão Cargille rastreáveis NIST em todo o alcance.	
CORE-Optics patenteado	Sem ajustes mecânicos e medição digital com elemento CCD de 3648 pixels, diodo emissor de luz (LED) de linha D de sódio, sensor de temperatura Pt-1000 integrado (linearização de acordo com IEC 751).	
Compensação de temperatura	Compensação digital automática.	
Verificação de instrumento	Com líquidos de R.I. padrão Cargille rastreáveis NIST e procedimento guiado, incluindo um relatório de verificação para impressão.	
Conexão ao processo	PR-43-GC: acoplamento Sandvik L 60,3 mm para tubos de 2"; via ponteira de redução PR-9285 para tubo de 1,5". PR-43-GC: acoplamento Sandvik L 76,1 mm para tubos de 2,5" e maiores; via célula de fluxo Wafer WFC para tubos de 0,5", 1" ou 1,5". O corpo da célula de fluxo wafer é montado entre ANSI 150 libras, DIN PN 25 ou JIS; via célula de fluxo de tubo PFC para tamanho de linha de tubo de 1". Conexão de processo da célula de fluxo do tubo com ANSI 150 lb, DIN PN 25 ou JIS 10K. PR-43-GP: ANSI 2", 3" ou 4" com 150 libras ou 300 libras, DN50, 80 ou 100 PN25, JIS 50A, 80A ou 100A com 10k; acoplamento Sandvik L, construção soldada de 88 mm; via fluxo pela célula FTC para tubos de 1" ou 2". Fluxo pela conexão de processo da célula com ANSI 150 lb ou 300 lb, DIN PN25 ou JIS 10K.	
Pressão de processo	PR-43-GC: Acoplamento Sandvik L 76,1 mm até 25 bar/Sandvik L 60,3 mm até 40 bar a 20 °C; PR-43-GP: conexões de flange e acoplamento L de até 25 bar a 20 °C.	
Temperatura de processo	PR-43-GC: -40 °C...130 °C, PR-43-GP: -40 °C...150 °C.	
Temperatura ambiente	Refratômetro: mín. -40 °C, máx. 45 °C; para temperaturas ambiente mais altas, um invólucro de resfriamento para a carcaça eletrônica do refratômetro está disponível; interface de usuário multicanal MI: mín. 0 °C, máx. 50 °C; interface do usuário compacta CI: mín. 0 °C, máx. 50 °C	
Peças úmidas de processo	Aço inoxidável AISI 316L, prisma de safira, junta do prisma PTFE modificado.	Liga 20 Hastelloy C276/ASTM C276 Níquel 200/201 Titânio GR2/ASTM B348 GR2
Classe de proteção de refratômetro	IP67, tipo 4X (para uso externo).	
Peso do refratômetro	PR-43-GC (2"): 1,7 kg, PR-43-GP (2"): 6,7 kg.	
Saída de corrente	Isolado a 4-20 mA, carga máx. de 1.000 Ohms, isolamento galvânico 1.000 VCC ou CA (pico), função de retenção durante a lavagem de prisma.	
Fieldbus e conectividade Ethernet industrial	Por meio do conversor Fieldbus para Modbus/TCP, Modbus RTU e redes Ethernet/IP.	
CABOS DE INTERCONEXÃO	Comprimento padrão de 10 m. O comprimento do cabo de interconexão é ajustável em campo com o extensor de cabo da Plataforma 4 para até 100 m.	
MODELOS DE INTERFACE DO USUÁRIO	Interface do usuário multicanal (MI), interface do usuário compacta (CI), interface do usuário da Web (WI)	
Interface do usuário multicanal MI	Aço inoxidável 316 com vedação ambiental IP67 (porta fechada), IP66 (porta aberta)/Tipo 4X para condições externas e de campo complexas. Diagnóstico e controle de lavagem de prisma. Tendências, aplicativos. Oito (8) slots de módulo. Tela colorida touchscreen de 10" com porta. Autenticação de usuário compatível com 21 CFR 11 com ID de usuário e senha, registros eletrônicos e registro de dados, registro de eventos/trilha de auditoria. Sistema expansível e opções de E/S: conecte até quatro (4) refratômetros PR-43-G e até oito (8) módulos de E/S. Montagem em parede e mesa.	
Interface do usuário compacta CI	Invólucro de alumínio leve para condições de sala de controle; invólucro revestido com epóxi IP66, Tipo 4X com proteção de tela de policarbonato para condições de campo. Tendências. Tela colorida touchscreen de 10". Montagem na parede, na mesa e no painel.	
Interface do usuário da Web WI	Os valores de saída são transmitidos por meio de saídas de 4-20 mA. Já os valores de saída, as informações de diagnóstico e as tendências são transmitidos por meio de uma conexão Ethernet usando um protocolo UDP/IP.	
Peso da interface do usuário	Interface do usuário multicanal MI: 13,6 kg, interface do usuário compacta CI: 5,4 kg	
FONTE DE ALIMENTAÇÃO	Refratômetro: +24 VCC +/-10%, Máx. 2 VA; interface do usuário multicanal MI: Entrada CA 100-240 VCC/50 - 60 HZ ou 24 VCC, 60W; interface do usuário compacta CI: +24 VCC +/-10%, máx. 8,5 W.	
OPÇÕES	Lavagem de prisma, certificação de segurança avançada (Ex e) para instalações em áreas perigosas.	
SERVIÇOS	Para garantir suporte contínuo antes e depois da compra de nossos produtos, oferecemos consultoria de aplicação local, treinamento, manutenção e suporte especializado por meio de nossa rede de representantes de vendas autorizados. Consulte www.kpatents.com para entrar em contato com o representante mais próximo.	

Reservamo-nos o direito de realizar alterações técnicas.



Fale conosco em
www.vaisala.com/requestinfo

Ref. B211880PT-B ©Vaisala 2021

www.vaisala.com