



## Réfractomètre de procédé PR-43-G Vaisala K-PATENTS®

Conçu pour mesurer la concentration de liquide  
en ligne dans les applications industrielles

# APPLICATIONS TYPES

## ALCALINS ET CHLORE

Chlore, acide chlorhydrique, hydroxyde de sodium (soude caustique), chlorure de sodium (saumure), hypochlorite de sodium, acide sulfurique.

## PRODUITS CHIMIQUES

Acide acétique, acrylate, oxyde d'amine, acide aminé, fluorure d'ammonium, hydroxyde d'ammonium, nitrate d'ammonium, sulfate d'ammonium, soude caustique, dérivés de cellulose, acide citrique, chlorure de cuivre, trioxyde de chrome (ou acide chromique), alcool éthylique, éthylène glycol, formaldéhyde, acide formique, gélatine, glycérol, peroxyde d'hydrogène, chlorure de fer, acide lactique, huiles lubrifiantes, chlorure de nickel, acide nitrique, Oléum, polyamides, polycarbonates, polyéthylène, composés de potassium, résines, alginate de sodium, bicarbonate de sodium, dichromate de sodium, gluconate de sodium, hydroxyde de sodium, styrènes, acide sulfurique, urée, etc.

## PLASTIQUES, RÉSINES, FIBRES ET CAOUTCHOUC SYNTHÉTIQUE

Acétate, acrylique, acide adipique, caprolactame, fibres d'acétate de cellulose, triacétate de cellulose (CTA), cyclohexanol, cyclohexanon, téréphtalate de diméthyle, diméthylformamide, solution de liant de fibres de verre, hexaméthylènediamine, caoutchouc butadiène-nitrile (CBN), sel nylon, polyamides, polyesters, rayonne, spandex, latex synthétique, vinyle. Agents de finition, de revêtement et de coloration pour textiles.

## USINAGE ET EXTRACTION DES MÉTAUX

Fluides de trempes, lubrifiants de refroidissement, huiles de coupe et fluides de revêtement. Émulsions hydrauliques, émulsions par longue taille. Extraction d'alumine : soude caustique.

## SELS ET COMPOSÉS DE SODIUM

Saumure, sel de Glauber, carbonate de sodium, chlorure de sodium, sulfate de sodium, sulfite de sodium, etc.

## TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DE L'EAU

Traitement des eaux de surface par précipitation chimique : chlorure de polyaluminium, hydroxyde de sodium, hypochlorite de sodium. Élimination de l'ammoniac dans le traitement des eaux souterraines : sulfate d'ammonium. Surveillance de la teneur totale en carbone organique dans l'effluent : matière organique dissoute.

## AUTRES

Chromatographie à échange d'ions : produits chimiques de régénération des échangeurs d'ions. Opérations de chargement et de déchargement : détection et identification des interfaces chimiques. Préparations pour dégivrage (fabrication, pulvérisation et récupération) : éthylène glycol, propylène glycol. Solution d'urée automobile, AdBlue (AUS32), fluide d'échappement diesel (FED). Élimination des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA) dans la production verte de pneumatiques automobiles : huile de dilution. Sucre, édulcorants à base d'amidon : saccharose, fructose, dextrose. Traitement et acétylation du bois : anhydride acétique. Etc.



# PRÉSENTATION DES PERFORMANCES

## TECHNOLOGIE DES RÉFRACTOMÈTRES

Le réfractomètre de procédé PR-43-G est conçu pour mesurer, affiner, gérer et indiquer la concentration de liquide et les informations de diagnostic dans les diverses applications à usage général de l'industrie de transformation dédiées aux utilisateurs finaux. Le PR-43-G combine une technologie de mesures de haute précision et une robustesse de qualité industrielle.

Le système PR-43-G se compose d'un réfractomètre compact ou à sonde, ainsi que d'une interface utilisateur graphique. Le réfractomètre est un appareil autonome en mesure de fonctionner de manière indépendante. Il est spécifié pour une plage de mesure de 0 à 100 % et délivre un signal de sortie compris entre 4 et 20 mA ou un signal Ethernet proportionnel à la valeur de concentration avec compensation de la température afin d'assurer le contrôle des processus en temps réel. Les différentes options d'interface utilisateur vont d'un ordinateur industriel multicanaux robuste à une version compacte légère, en passant par une version Web pour permettre à l'utilisateur de sélectionner le moyen d'accès qui lui convient le mieux et d'utiliser les données de mesure et de diagnostic du réfractomètre.

Le réfractomètre PR-43-G est doté d'un serveur Web intégré avec une page d'accueil de l'instrument. À partir de cette dernière, l'utilisateur peut configurer, surveiller, vérifier et diagnostiquer le réfractomètre via une connexion Ethernet. Chaque réfractomètre PR-43-G fournit également un signal de sortie mA à des fins de contrôle.

Le réfractomètre de procédé PR-43-G est étalonné en usine pour mesurer la concentration et la température en unités standard. Chaque réfractomètre a un étalonnage identique. Pour cette raison, les réfractomètres sont librement interchangeables sans étalonnage optique ni modification des paramètres. Le réfractomètre ne nécessite aucun nouvel étalonnage ni aucun entretien régulier. Par ailleurs, l'étalonnage de chaque réfractomètre peut être vérifié au moyen de liquides à indice de réfraction étalon et d'une procédure de vérification intégrée.

## CONÇU POUR LES ENVIRONNEMENTS DIFFICILES

Le réfractomètre de procédé PR-43-G garantit précision, répétabilité et fiabilité même dans les environnements les plus difficiles : à savoir les environnements soumis à la corrosion, l'abrasion, des températures extrêmes, des pressions, des vibrations ou la contamination, à l'humidité et à la poussière, ou toute combinaison de ces facteurs.

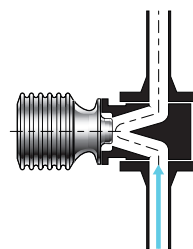
- Conçu conformément à la directive relative aux équipements sous pression PED 97/23/CE et ASME Section VIII Division 1 - Cuves sous pression.
- Les pièces exposées du réfractomètre ne comportent aucune soudure pour une sécurité optimale.
- Choix de différents codes IP (CEI 60529) et d'indices NEMA pour le réfractomètre et l'interface utilisateur qui résistent à différentes conditions extrêmes.
- Les pièces exposées spécifiques sont disponibles pour les environnements difficiles et les fluides de procédé agressifs.
- Dotées d'une sécurité intrinsèque, elles disposent d'une certification pour une utilisation en zone dangereuse.
- Certification de la traçabilité des matériaux conforme à EN 10204 3.1.
- En outre, des inspections par un tiers et des documents tiers peuvent être commandés.
- Lorsque les codes de modèle-type ne sont pas suffisants pour répondre aux besoins, consultez l'usine afin de trouver des solutions techniques, par exemple des pièces exposées spécifiques ou des raccords personnalisés. Les solutions techniques peuvent être soumises à des délais de livraison supplémentaires.

## INSTALLATION DU RÉFRACTOMÈTRE

Le réfractomètre de procédé PR-43-G est installé dans la ligne de traitement principale, dans la ligne de dérivation ou dans la cuve, directement via un connecteur à bride ou Sandvik, ou via un large éventail de corps cellulaires faciles à monter et économiques. L'interface utilisateur du réfractomètre peut être installée localement sur site, à distance dans la salle de commande, ou dans les deux endroits en connectant plusieurs interfaces utilisateur dans un réseau.

### SONDE COMPACTE

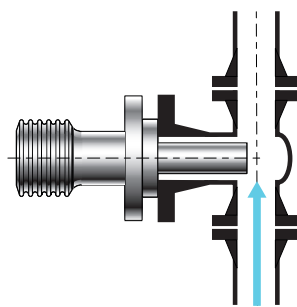
Raccord L Sandvik et cellule de circulation Wafer pour 0,5" et 1"



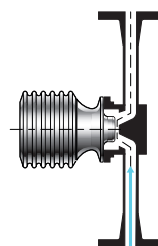
Raccord L Sandvik et cellule de circulation de conduite pour 1"

### SONDE LONGUE

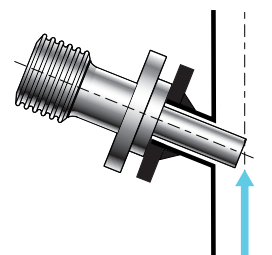
Raccord à bride et cellule de circulation pour 1"



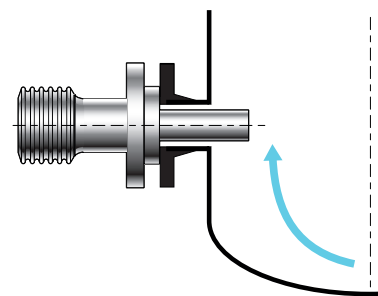
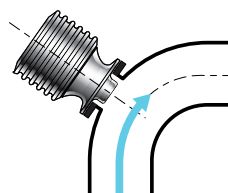
Raccord Sandvik ou à bride pour 2" et au-delà



Raccord L Sandvik pour 2" ou au-delà



Raccord à bride ou Sandvik pour cuve





# FORFAITS STANDARD

RÉFRACTOMÈTRE PR-43-G



INTERFACE UTILISATEUR MULTICANAL MI



RÉFRACTOMÈTRE DE PROCÉDÉ PR-43-G ET INTERFACE UTILISATEUR MULTICANAL MI

Système entièrement équipé avec réfractomètre, câble d'interconnexion et interface utilisateur multicanal avec informatique industrielle haute performance, commande de lavage, fonctionnalités hautement évolutives et connectivité.

L'interface utilisateur multicanal MI garantit le plus haut niveau d'informatique industrielle, d'intelligence ainsi que des fonctionnalités sophistiquées et la protection de l'environnement.

RÉFRACTOMÈTRE PR-43-G



INTERFACE UTILISATEUR COMPACTE CI



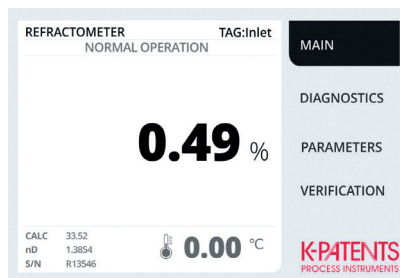
RÉFRACTOMÈTRE DE PROCÉDÉ PR-43-G ET INTERFACE UTILISATEUR COMPACTE CI

Système de connectivité à un seul appareil compact avec réfractomètre, câble d'interconnexion et interface utilisateur compacte pour les applications privilégiant un affichage et un accès local ou à distance et ne nécessitant aucun lavage.

RÉFRACTOMÈTRE PR-43-G



INTERFACE UTILISATEUR WEB WI



RÉFRACTOMÈTRE DE PROCÉDÉ PR-43-G ET INTERFACE UTILISATEUR WEB WI

Système autonome avec réfractomètre, câble d'interconnexion et interface utilisateur Web particulièrement conçu pour l'intégration du système de contrôle direct dans des applications ne nécessitant aucun ordinateur industriel (par exemple pour contrôler le lavage du prisme) ni aucun écran de surveillance.

# INTERFACES UTILISATEUR

Le réfractomètre de procédé PR-43-G peut être doté de diverses options d'interface utilisateur pour gérer l'utilisateur et le réfractomètre ainsi que l'interaction du réfractomètre et du système de contrôle.

## INTERFACE UTILISATEUR MULTICANAL MI

- Système informatique industriel haute performance
- Système évolutif et connectivité pour un maximum de quatre (4) réfractomètres PR-43-G et huit (8) modules d'E/S
- Boîtier robuste en acier inoxydable 316, type 4X, IP67, étanche qui résiste aux agents de nettoyage corrosifs et aux lavages fréquents
- Idéal pour les conditions exigeantes en extérieur et sur site (0 à 50 °C)
- Diagnostic et contrôle du lavage du prisme
- Affichage des tendances avec un ou deux graphiques sur une période donnée
- Applications de mesure intégrées : les applications sont de petits programmes qui fournissent différents types de données de mesure et de fonctionnalités.
- Modules, p. ex. module de sortie et d'entrée mA
- Écran tactile couleur graphique de 10 pouces
- Identification et gestion des utilisateurs conformes à la norme 21 CFR 11, enregistrements des données électroniques et journalisation des données, journal des événements / piste d'audit

## INTERFACE UTILISATEUR COMPACTE CI

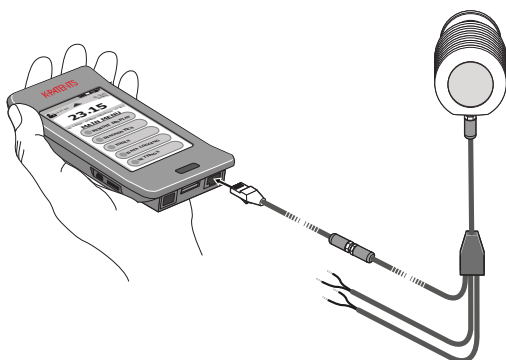
- Connectivité à un seul périphérique
- Affichage et accès local et/ou à distance
- Boîtier en aluminium léger conçu pour les conditions de salle de contrôle et boîtier de type 4X, IP66 avec revêtement époxy et protection en polycarbonate conçu pour les conditions de terrain
- Affichage des tendances
- Écran tactile couleur graphique de 10 pouces.

## INTERFACE UTILISATEUR WEB WI

- Interface de navigateur Web via une connexion Ethernet à un système de contrôle ou à tout type d'ordinateur
- Les valeurs de sortie sont transmises via le courant de sortie 4-20 mA et les valeurs de sortie, les informations de diagnostic et les tendances sont transmises via une connexion Ethernet utilisant un protocole UDP/IP.

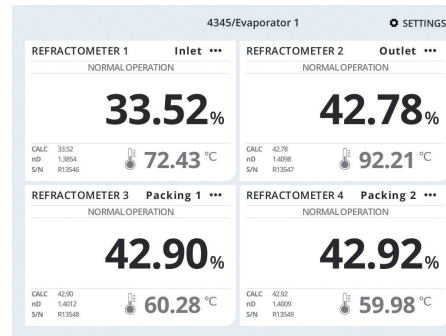
## INTERFACE DE COMMUNICATION DE TERRAIN FC-11

L'utilisateur peut commander et configurer à distance le réfractomètre via l'interface de communication portable FC-11. La FC-11 offre une fenêtre identique pendant le processus, affichant les données de mesure et de diagnostic, notamment l'image optique et simplifiant de l'analyse en temps réel et la configuration directement au niveau du réfractomètre.

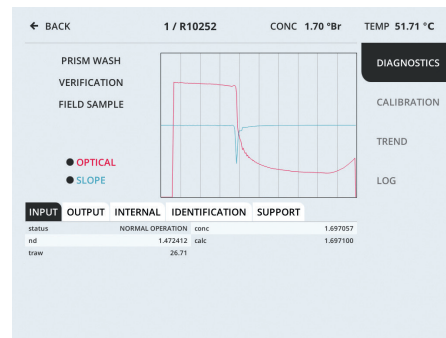


## AFFICHAGES MI ET CI

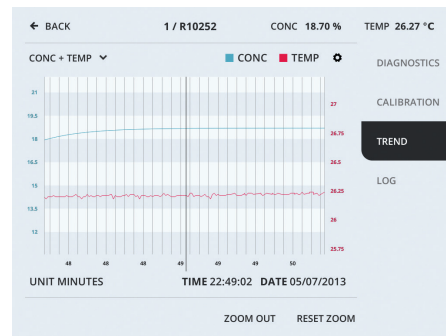
### Affichage de sortie principal pour quatre (4) applications de mesure



### Affichage de diagnostic



### Affichage des tendances



### Authentification de l'utilisateur avec ID utilisateur et mot de passe

CANCEL Inlet / R13546 CONC 33.65 % TEMP 72.54 °C

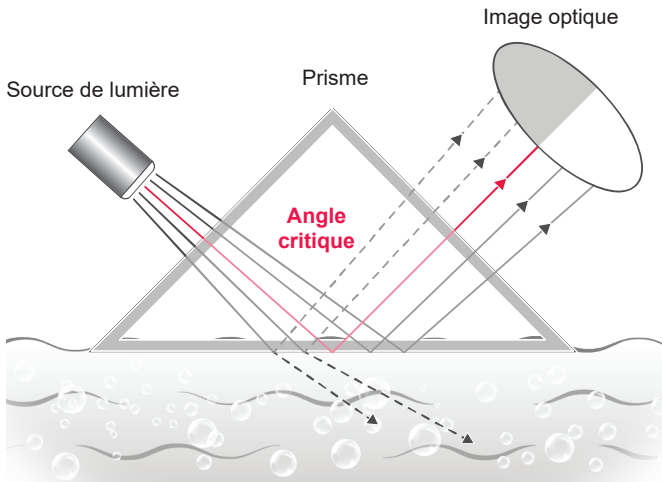
USER LOGIN REQUIRED

LOGIN SEPP0

\*\*\*\*\*

1 2 3  
4 5 6  
7 8 9  
0

# PRINCIPE



## PRINCIPE DE MESURE NUMÉRIQUE

La source lumineuse envoie de la lumière à l'interface entre un prisme et la solution de procédé, où les rayons et la surface se rencontrent à différents angles. Selon l'angle, certains rayons subissent une réflexion interne totale. Le reste de la lumière est réfracté dans la solution de procédé.

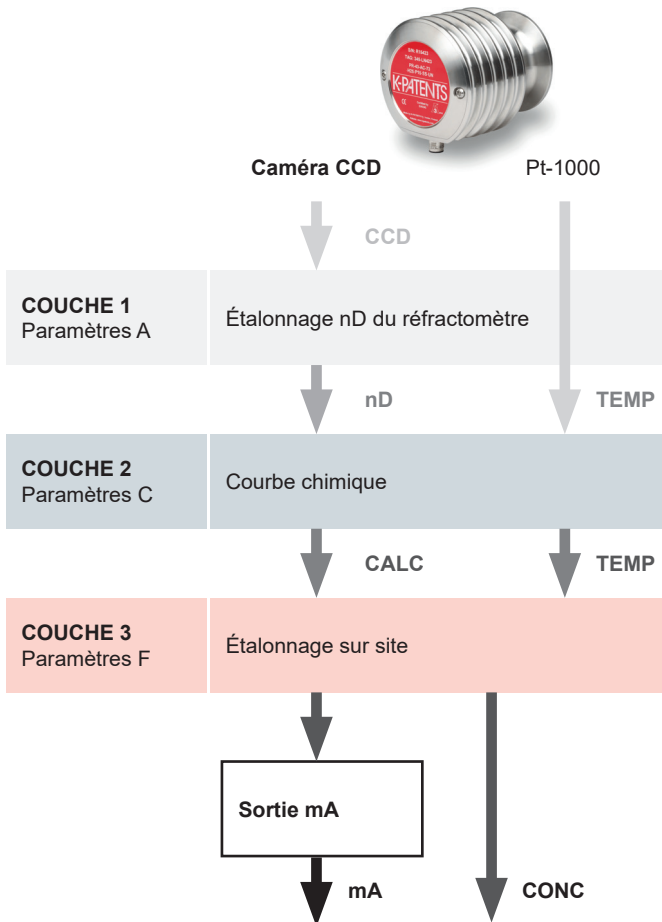
Ainsi, une image optique avec un secteur foncé et un secteur clair est créée. L'angle correspondant à la ligne d'ombre est appelé l'angle critique de la réflexion interne totale.

Cet angle est fonction de l'indice de réfraction et donc de la concentration de la solution. Une caméra CCD détecte l'image optique. L'image est transformée point par point en un signal numérique. Le traitement numérique du signal est utilisé pour localiser la position exacte de la ligne d'ombre et pour déterminer l'indice de réfraction nD.

Un capteur de température intégré mesure la température T à l'interface du liquide de traitement. Le capteur convertit l'indice de réfraction nD et la température T en unités Brix.

Le programme de diagnostic garantit la fiabilité de la mesure.

# ÉTALONNAGE



## ÉTALONNAGE UNIQUE EN 3 COUCHES

L'étalonnage de la concentration du réfractomètre PR-43-G est organisé en trois (3) couches : l'étalonnage nD du réfractomètre, la courbe chimique et l'étalonnage sur site. Les avantages du dispositif de couches sont les suivants : interchangeabilité libre des réfractomètres, applications et formules sans avoir à régler l'étalonnage mécanique sur site.

Les informations de l'image optique sont détectées par la caméra CCD et transformées en un chiffre (CCD). La température du processus T est mesurée par une résistance Pt-1000.

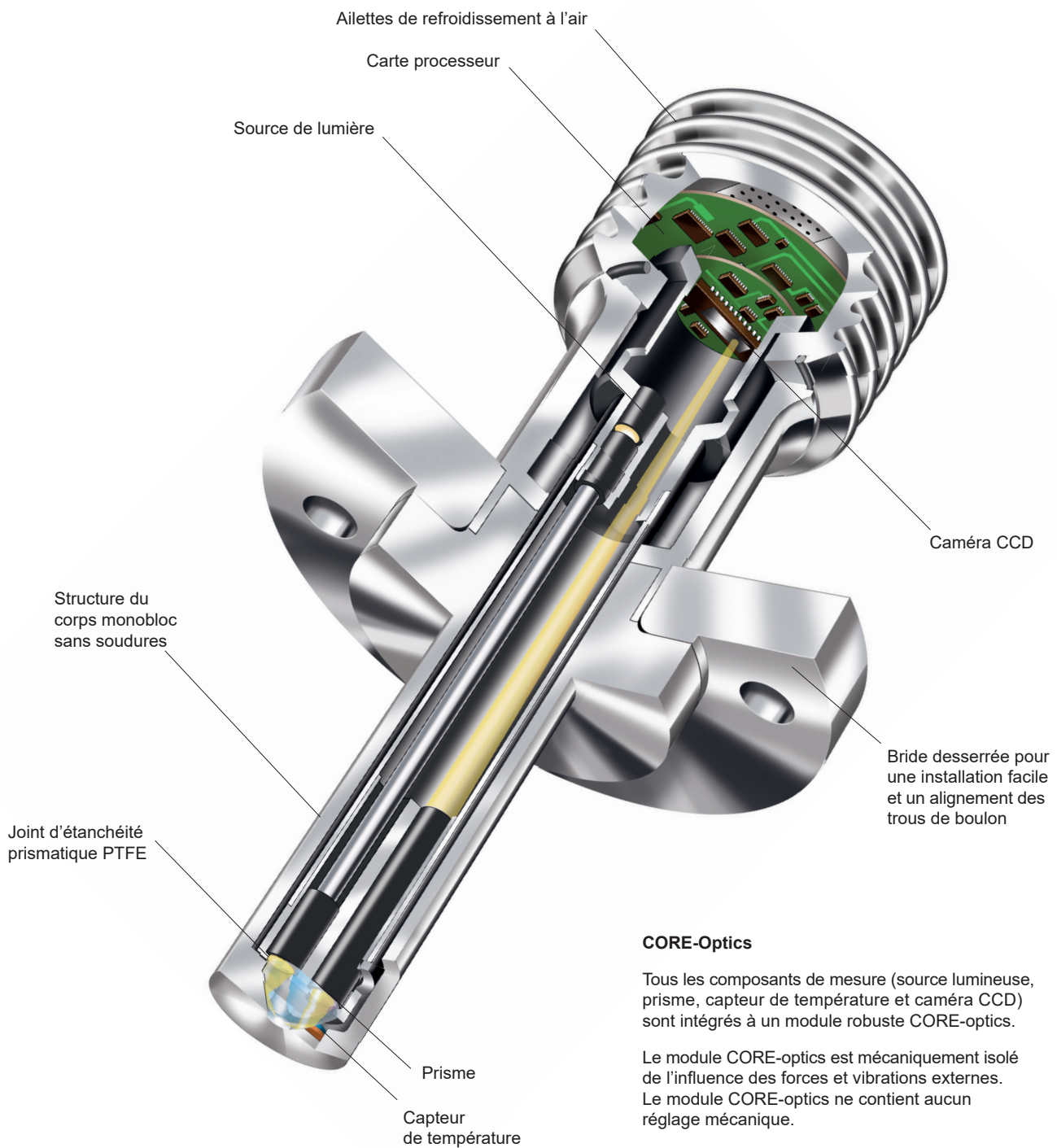
**COUCHE 1 :**  
L'étalonnage du réfractomètre : L'indice de réfraction réel nD est calculé à partir de la caméra CCD.

**COUCHE 2 :**  
La courbe chimique : Le réfractomètre calcule le Brix ou la valeur de concentration sur la base des valeurs nD et TEMP. Le résultat est une valeur CALC (concentration calculée compensée en température).

**COUCHE 3 :**  
Étalonnage sur site : L'ajustement de la valeur de concentration calculée CALC peut être nécessaire afin de compenser certaines conditions de procédé ou d'adapter la mesure aux résultats du laboratoire. La procédure d'étalonnage sur site détermine l'ajustement approprié à la valeur CALC. CONC désigne la concentration ajustée.

Signal de sortie : Le signal de sortie est transmis via la sortie de courant 4-20 mA ou via la connexion Ethernet.

# DESIGN



## CORE-Optics

Tous les composants de mesure (source lumineuse, prisme, capteur de température et caméra CCD) sont intégrés à un module robuste CORE-optics.

Le module CORE-optics est mécaniquement isolé de l'influence des forces et vibrations externes. Le module CORE-optics ne contient aucun réglage mécanique.

# SPÉCIFICATIONS

RÉFRACTOMÈTRE PR-43-G	Norme	Facultatif
<b>MODÈLES DE RÉFRACTOMÈTRE</b>	Modèle compact PR-43-GC ; modèle à sonde PR-43-GP	
<b>Plage d'indices de réfraction</b>	Plage complète, nD = 1,3200... 1,5300 correspond à l'eau chaude... 100 % en poids.	nD = 1,260... 1,470 nD = 1,410... 1,620 nD = 1,520... 1,730
<b>Précision</b>	Sur toute la plage de 0 à 100 % : L'indice de réfraction nD $\pm$ 0,0002 correspond habituellement à $\pm$ 0,1 % en poids.	
<b>Répétabilité</b>	Sur toute la plage de 0 à 100 % : nD $\pm$ 0,00004 (correspond habituellement à $\pm$ 0,02 % en poids).	
<b>Rapidité de réponse</b>	1 s sans amortissement, temps d'amortissement sélectionnable jusqu'à 5 min.	
<b>Étalonnage</b>	Avec les fluides Cargille à indice de réfraction (IR) standard traçables NIST sur toute la plage.	
<b>CORE-Optics</b>	Sans réglage mécanique ni mesure numérique avec caméra CCD 3 648 pixels, diode électroluminescente (LED) à raie de sodium D, capteur de température Pt-1000 intégré (linéarisation selon CEI 751).	
<b>Compensation de la température</b>	Compensation numérique automatique.	
<b>Vérification de l'instrument</b>	Avec les fluides Cargille à indice de réfraction (IR) standard traçables NIST et la procédure guidée, notamment un rapport de vérification imprimable.	
<b>Raccord de process</b>	PR-43-GC : raccord L Sandvik 60,3 mm (2 pouces) pour conduite 2 pouces ; via un embout de réduction PR-9285 pour une conduite de 1,5 pouce.  PR-43-GC : raccord L Sandvik 76,1 mm (2,5 pouces) pour conduites de 2,5 pouces et plus ; via cellule de circulation Wafer (WFC) pour les conduites de 0,5 pouce, 1 pouce ou 1,5 pouce. Le corps cellulaire de circulation Wafer se monte entre les brides conformes aux normes ANSI 150 lbs, DIN PN 25 ou JIS ; via la cellule de circulation de conduite (PFC) pour les conduites de 1 pouce. Raccord de process de cellule de circulation de conduite avec brides conformes aux normes ANSI 150 lbs, DIN PN 25 ou JIS 10K.  PR-43-GP : ANSI 2 pouces, 3 pouces ou 4 pouces avec 150 lbs ou 300 lbs, DN50, 80 ou 100 PN25, JIS 50A, 80A ou 100A avec 10k ; assemblage soudé raccord L Sandvik 88 mm (3,5 pouces) ; via cellule de circulation FTC pour conduites 1 pouce ou 2 pouces. Raccord de process de cellule de circulation compatible aux normes ANSI 150 lbs ou 300 lbs, DIN PN25 ou JIS 10K.	
<b>Pression du process</b>	PR-43-GC : raccord L Sandvik 76,1 mm (2,5 pouces) jusqu'à 25 bars (350 psi)/Sandvik L 60,3 (2 pouces) jusqu'à 40 bars (580 psi) à 20 °C ; PR-43-GP : raccords L et à bride jusqu'à 25 bars (350 psi) à 20 °C.	
<b>Température du process</b>	PR-43-GC : -40 °C... 130 °C, PR-43-GP : -40 °C... 150 °C.	
<b>Température ambiante</b>	Réfractomètre : min. -40 °C, max. 45 °C ; pour des températures ambiantes plus élevées, un couvercle de refroidissement pour le boîtier électronique du réfractomètre est disponible ; interface utilisateur multicanal MI : min. 0 °C, max. 50 °C ; Interface utilisateur compacte CI : min. 0 °C, max. 50 °C	
<b>Pièces exposées du process</b>	Acier inoxydable AISI 316L, prisme saphir, joint prismatique PTFE modifié.	Alliage 20 Hastelloy C276/ASTM C276 Nickel 200/201 Titane GR2/ASTM B348 GR2
<b>Classe de protection du réfractomètre</b>	IP67, Type 4X (pour un usage en extérieur).	
<b>Poids du réfractomètre</b>	PR-43-GC (2 pouces) : 1,7 kg (3,7 lbs), PR-43-GP (2 pouces) : 6,7 kg (14,8 lbs).	
<b>Courant de sortie</b>	Isolé 4-20 mA, charge max. 1 000 Ohm, isolation galvanique 1 000 V CC ou CA (crête), fonction de mise en attente pendant le lavage du prisme.	
<b>Connectivité de bus de terrain et Ethernet industrielle</b>	Via un convertisseur de bus de terrain des réseaux Modbus/TCP, Modbus RTU et Ethernet/IP.	
<b>CÂBLES D'INTERCONNEXION</b>	Longueur standard 10 m. La longueur du câble d'interconnexion est réglable sur site avec rallonge de câble Platform 4 jusqu'à 100 m.	
<b>MODÈLES D'INTERFACE UTILISATEUR</b>	Interface utilisateur multicanal MI, interface utilisateur compacte CI, interface utilisateur Web WI	
<b>Interface utilisateur multicanal MI</b>	IP67 en acier inoxydable 316 étanche (porte fermée), IP66 (porte ouverte)/type 4X pour conditions extérieures et de terrain difficiles. Diagnostic et contrôle du lavage du prisme. Tendances, applications. Huit (8) emplacements pour module. Écran tactile couleur graphique de 10 pouces avec porte. Authentification utilisateur conforme à la norme 21 CFR 11 avec ID utilisateur et mot de passe, enregistrements électroniques et enregistrement des données, journal des événements/piste d'audit. Système évolutif et options d'E/S : connectez jusqu'à quatre (4) réfractomètres PR-43-G et jusqu'à huit (8) modules d'E/S. Montage mural et sur table.	
<b>Interface utilisateur compacte CI</b>	Boîtier en aluminium léger pour les conditions de salle de contrôle et boîtier de type 4X, IP66 avec revêtement époxy et protection en polycarbonate pour les conditions de terrain. Tendances. Écran tactile couleur graphique de 10 pouces. Montage mural, sur table et sur panneau.	
<b>Interface utilisateur Web WI</b>	Les valeurs de sortie sont transmises via la sortie de courant 4-20 mA et les valeurs de sortie, les informations de diagnostic et les tendances sont transmises via une connexion Ethernet utilisant un protocole UDP/IP.	
<b>Poids de l'interface utilisateur</b>	Interface utilisateur multicanal MI : 13,6 kg (29 lbs), interface utilisateur compacte CI : 5,4 kg (11 lbs)	
<b>ALIMENTATION ÉLECTRIQUE</b>	Réfractomètre : +24 V CC +/- 10 %, max. 2 VA ; interface utilisateur multicanal MI : entrée CA 100-240 V CA/50-60HZ ou 24 V CC, 60W ; interface utilisateur compacte CI : +24 V CC +/-10 %, max. 8,5 W.	
<b>OPTIONS</b>	Lavage du prisme ; produit certifié à sécurité intrinsèque pour une installation dans les zones dangereuses.	
<b>SERVICES</b>	Pour un support continu avant et après l'achat de nos produits, nous proposons à nos clients des conseils en matière d'application locale, des formations, des opérations de maintenance ainsi qu'un savoir-faire en matière de support via notre réseau de représentants commerciaux agréés. Veuillez consulter le site Web <a href="http://www.kpatents.com">www.kpatents.com</a> pour contacter votre représentant le plus proche.	
<b>PATENTS</b>	Voir <a href="http://www.kpatents.com">www.kpatents.com</a>	

Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications techniques.



[www.vaisala.com](http://www.vaisala.com)

Veuillez nous contacter à l'adresse suivante  
[www.vaisala.com/requestinfo](http://www.vaisala.com/requestinfo)

Réf. B211880FR-B ©Vaisala 2021