

### Réfractomètre industriel à transmission directe de lumière

Pour une large gamme d'applications dans les domaines de l'hygiène

#### Sonde

##### Caractéristiques

- l'unique réfractomètre industriel à transmission directe de lumière du marché
- une seule sonde pour tous les fluides de process sensibles car la précision est constante dans une large plage d'indices de réfraction
- mesure de température du fluide process
- optique en saphir de grande stabilité chimique et mécanique
- système optique insensible aux dépôts
- réalisation sans espaces morts
- calibration commandée par micro-contrôleurs et indépendante du transmetteur
- transmission numérique de données
- auto-diagnostic interne pour la détection rapide des erreurs

##### Réalisation

- construction compacte
- accès à la conduite d'un côté
- raccords process pour installations Varivent et Tri-clamp pour une large plage de dimensions de conduites et récipients
- sondes à protection antidéflagrante utilisables en zones dangereuses disponibles :ATEX : zone 0/1, 2

##### Mesure

- stabilité du zéro et absence de dérive grâce à la mesure différentielle
- insensible aux variations de pression et de température process
- insensible aux bulles
- pas de débit minimal requis
- aucune dépendance à la viscosité

##### Transmetteur

- applications standard enregistrées dans le transmetteur, par exemple, concentration en sucre en °Brix
- traitement de jeux de données des fluides pour chaque application
- calcul des grandeurs sources spécifiques à l'application, par exemple, densité, M%, Vol%, g/l, masse sèche
- mesure de mélanges contenant trois composants ou plus avec grandeurs externes supplémentaires (par exemple, célérité du son, densité, conductance)
- entrées et sorties ainsi que enregistreur de données (carte SD) intégrés
- transmetteur pour zone 2 ATEX disponible



Sonde PIOX R400, forme de construction MH, raccordement Varivent



Sonde PIOX R400, forme de construction MH, raccordement Tri-clamp



PIOX R704



PIOX R705

## Table de matières

<b>Domaines d'application</b> .....	3
<b>Principe de mesure</b> .....	4
Mesure avec le réfractomètre PIOX R400 .....	4
<b>Logiciel RMKoeff</b> .....	6
<b>Systemes de mesure</b> .....	7
<b>Transmetteur</b> .....	8
Données techniques .....	8
Dimensions .....	10
Support de montage sur conduite de 2" (option).....	11
Brochage .....	12
<b>Sonde</b> .....	13
Données techniques .....	13
Dimensions .....	14
Positions de montage de la sonde .....	14
Code de commande des capteurs .....	15
<b>Raccordement de processus</b> .....	16
Sonde PIOX R400-*H*****V.....	16
<b>Systemes de raccordement</b> .....	17

## **Domaines d'application**

### **Industrie alimentaire et des boissons, substances biochimiques**

- boissons non alcoolisées, jus de fruits
- moût original (moût froid, moût chaud) lors du brassage de la bière
- acide citrique, acide acétique
- pectine
- confiserie

### **Industrie pharmaceutique**

- fabrication de la vitamine C
- acide ascorbique, acide ketogulon

## Principe de mesure

L'indice de réfraction  $n$  d'une solution est déterminé au moyen de la réfractométrie de transmission. Un rayon lumineux traverse la solution et se réfracte ensuite à la surface limite d'un prisme. L'angle de réfraction est mesuré par un détecteur. L'indice de réfraction  $n$  de la solution est alors calculé à l'aide de la loi de Snell-Descartes pour la réfraction :

$$n_i \cdot \sin\theta_i = n_t \cdot \sin\theta_t$$

avec

- $n_i$  - indice de réfraction du fluide
- $\theta_i$  - angle d'incidence
- $n_t$  - indice de réfraction du prisme
- $\theta_t$  - angle de réfraction

## Mesure avec le réfractomètre PIOX R400

### Sonde

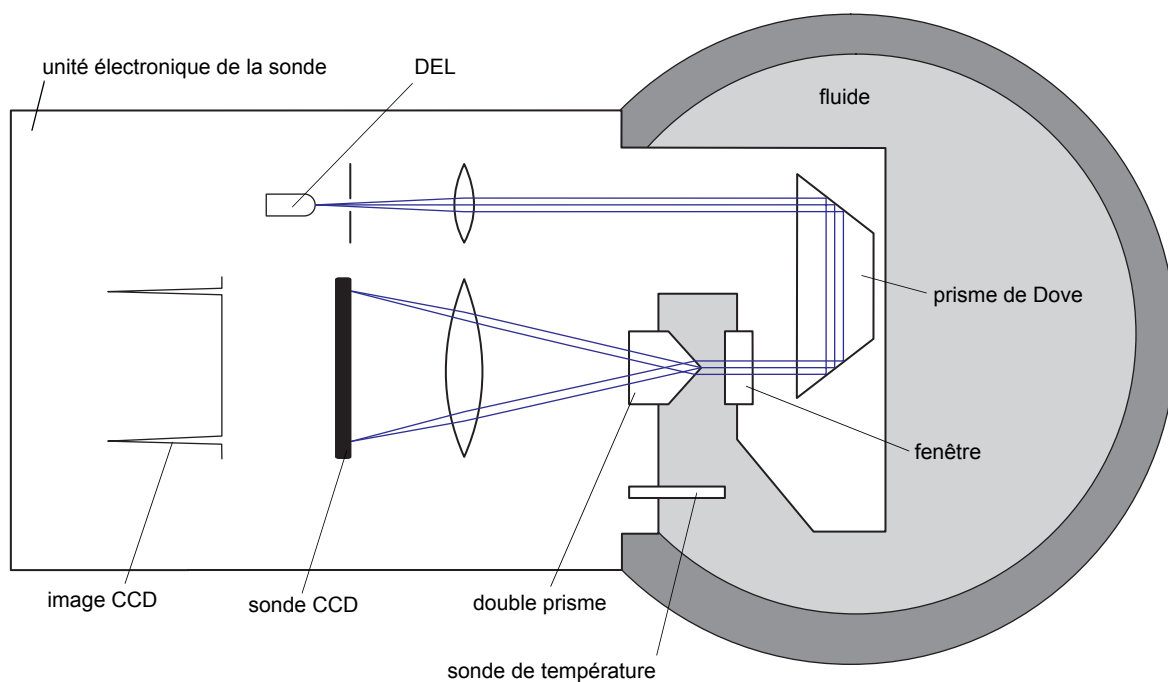
Une DEL spéciale d'une longueur d'onde de  $\lambda = 590$  nm (raie D du sodium) sert de source lumineuse. La lumière passe par une fente, une lentille la parallélise ensuite et la dévie dans un prisme de Dove. Elle passe ensuite par une fenêtre dans la tête de la sonde et pénètre dans le fluide. Quand le faisceau lumineux entre de nouveau dans la sonde il sera partagé au sommet d'un double prisme et réfracté sur ses surfaces latérales.

Les deux faisceaux de mesure résultants sont focalisés par une lentille, de sorte que des images nettes de colonnes apparaissent sur le détecteur, un capteur CCD de 2048 pixels.

L'angle de réfraction est déterminé à partir de la différence des deux images de fente. Le point zéro est constamment calculé de sorte que les influences de la pression et température de processus sont compensées.

Les grandueurs suivantes sont mesurées/calculées dans la sonde et transmises au transmetteur :

- indice de réfraction  $n_D$  (= par rapport à la raie D du sodium), calculé à partir de l'angle de réfraction
- température du fluide, mesurée par la sonde de température Pt1000 intégrée
- amplitude du signal, calculée à partir des signaux CCD
- température interne de la sonde
- humidité relative, mesurée dans l'unité électronique de la sonde



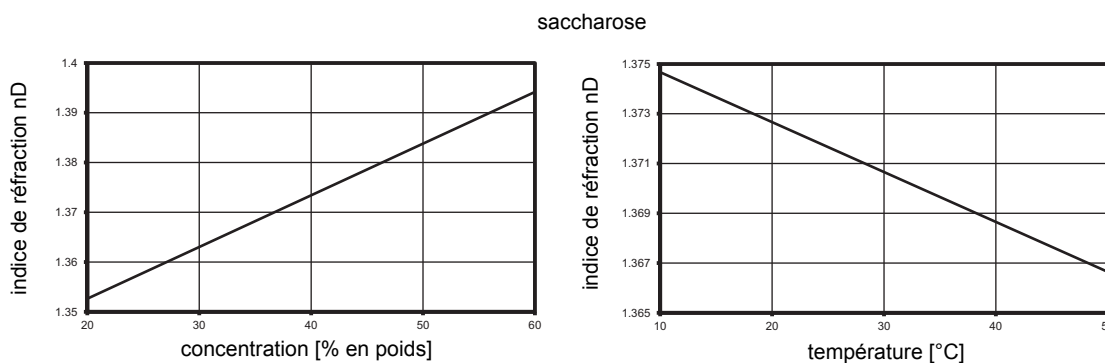
### Traitement dans le transmetteur

L'indice de réfraction et la température du fluide transmis par la sonde servent à calculer les paramètres de processus, par ex. l'indice de réfraction compensé en température nDT, la valeur en ° Brix ou la concentration en pour cent en masse ou en pour cent en volume. Le programme RMKoeff permet de configurer d'autres paramètres de processus (voir la page 6).

Le transmetteur peut être équipé d'entrées électriques, ce qui permet d'acquérir d'autres quantités de mesure du fluide, par ex. la célérité du son, la densité ou la conductivité, quantités qui pourront être utilisées pour mesurer des mélanges à trois composants.

### Dépendance de la température

L'indice de réfraction dépend de la température du fluide. Par conséquent, la température du fluide doit être connue afin de pouvoir tenir compte des paramètres de processus. La température mesurée par la sonde de température intégrée sert à calculer l'indice de réfraction compensé en température nDT.



Dépendance de l'indice de réfraction de la concentration  
(température = constante)

Dépendance de l'indice de réfraction de la température  
(concentration = constante)

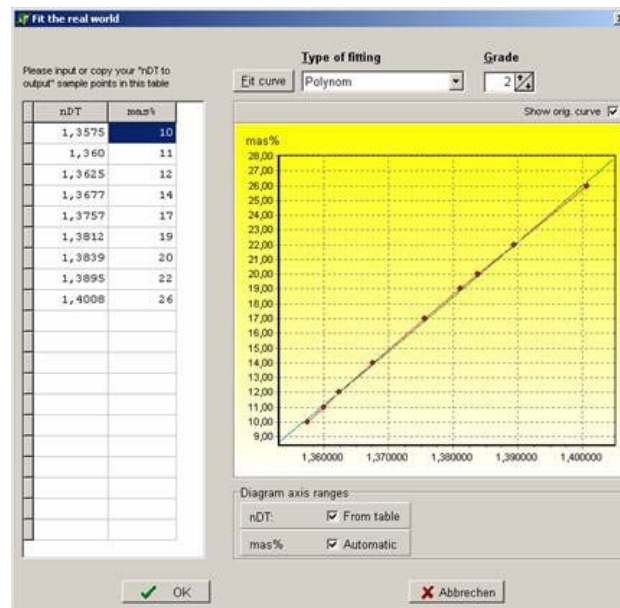
## Logiciel RMKoeff

Le transmetteur dispose d'une base de données interne pour l'enregistrement des jeux de données des fluides fréquemment utilisés. Le logiciel RMKoeff pour PC permet de créer et de gérer en toute simplicité des jeux de données pour des fluides supplémentaires.

La courbe caractéristique est générée avec des polynômes du 1er au 3ème degré sur la base d'une table de données ou de séries de mesures. L'indice de réfraction nDT par rapport à une température standard est représenté sur l'axe des x. Le paramètre de processus requis est représenté sur l'axe des y. Le paramètre de processus et son unité de mesure sont définis par l'utilisateur, par ex. concentration en % en poids, g/l ou mol/l.

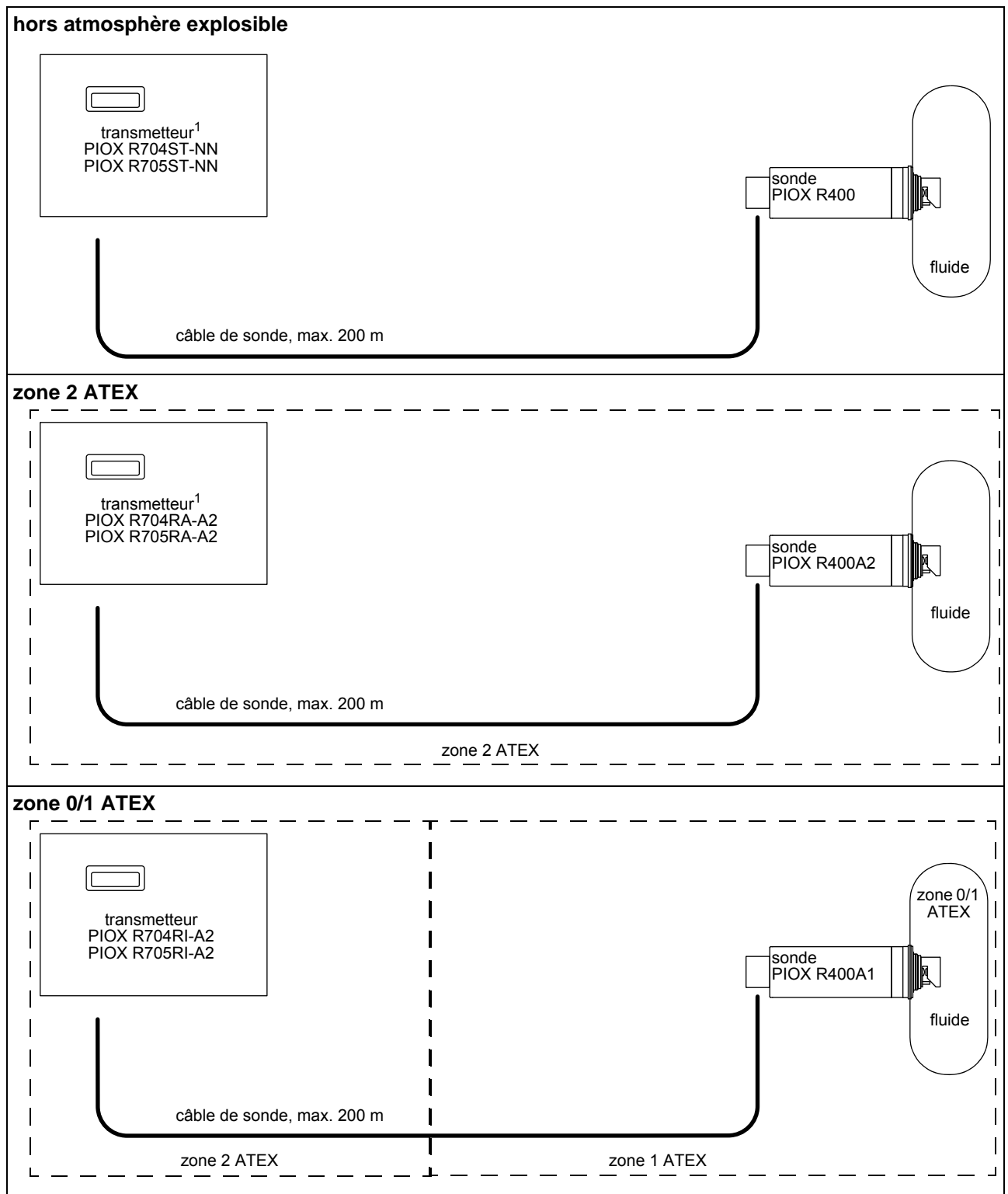
L'interface série RS232 ou USB permet de transmettre les jeux de données spécifiques au client entre le transmetteur et le PC.

Les jeux de données, complexes ou non, peuvent également être créés dans le laboratoire de FLEXIM.



Logiciel RMKoeff - création d'une courbe caractéristique de concentration



## Systemes de mesure



<sup>1</sup> option : raccordement de 2 sondes

# Transmetteur

## Données techniques

PIOX	R704ST-NN R704RA-A2	R704RI-A2	R705ST-NN R705RA-A2	R705RI-A2	
	appareil de terrain standard		appareil de terrain avec boîtier en acier inoxydable		
					
alimentation	100...230 V/50...60 Hz ou 20...32 V DC				
consommation électrique	< 15 W				
nombre de canaux de mesure	1, option (sur demande) : 2	1	1, option (sur demande) : 2	1	
atténuation	0...100 s, réglable				
temps de réponse	1 s				
matériau du boîtier	aluminium, peinture haute résistance cuite au four		acier inoxydable 316L (1.4404)		
indice de protection selon CEI/EN 60529	IP65		IP66		
dimensions	voir schéma coté				
poids	2.8 kg		4.76 kg		
fixation	montage mural, option : montage sur conduite de 2"				
température ambiante	-40...+60 °C (-40...-20 °C sans exploitation de l'écran)				
écran	2 x 16 caractères, matrice à points, rétroéclairage				
langue du menu	anglais, allemand				
<b>protection antidéflagrante</b>					
ATEX	transmetteur	R704RA-A2	R704RI-A2	R705RA-A2	R705RI-A2
	zone	2	2	2	2
	marquage	CE (Ex) II3G Ex nA nC ic IIC T4 Gc II3D Ex tc IIIC T 120 °C Dc Ta -40...+60 °C	CE 0637 (Ex) II(2)3G Ex nA [ib Gb] IIC T4 Gc I (M2) [Ex ib Mb] I II2D Ex tb [ib] IIIC T 120 °C Db Ta -40...+60 °C	CE (Ex) II3G Ex nA nC ic IIC T4 Gc II3D Ex tc IIIC T 120 °C Dc Ta -40...+60 °C	CE 0637 (Ex) II(2)3G Ex nA [ib Gb] IIC T4 Gc I (M2) [Ex ib Mb] I II2D Ex tb [ib] IIIC T 120 °C Db Ta -40...+60 °C
	certification ATEX	-	IBExU06ATEX1075 X	-	IBExU06ATEX1075 X
	type de protection	gaz : anti-étincelle poussière : protection par le boîtier	gaz : anti-étincelle poussière : protection par le boîtier	gaz : anti-étincelle poussière : protection par le boîtier	gaz : anti-étincelle poussière : protection par le boîtier
	paramètres de sécurité intrinsèque	-	U <sub>m</sub> = 250 V alimentation à sécurité intrinsèque destinée aux sondes de la zone 1 : P <sub>o</sub> = 1.1 W U <sub>o</sub> = 13.2 V I <sub>o</sub> = 84 mA C <sub>o</sub> = 0.24 µF RS485 (sécurité intrinsèque) : P <sub>o</sub> = 0.2 W U <sub>o</sub> = 6 V I <sub>o</sub> = 76 mA C <sub>o</sub> = 39.3 µF	-	U <sub>m</sub> = 250 V alimentation à sécurité intrinsèque destinée aux sondes de la zone 1 : P <sub>o</sub> = 1.1 W U <sub>o</sub> = 13.2 V I <sub>o</sub> = 84 mA C <sub>o</sub> = 0.24 µF RS485 (sécurité intrinsèque) : P <sub>o</sub> = 0.2 W U <sub>o</sub> = 6 V I <sub>o</sub> = 76 mA C <sub>o</sub> = 39.3 µF

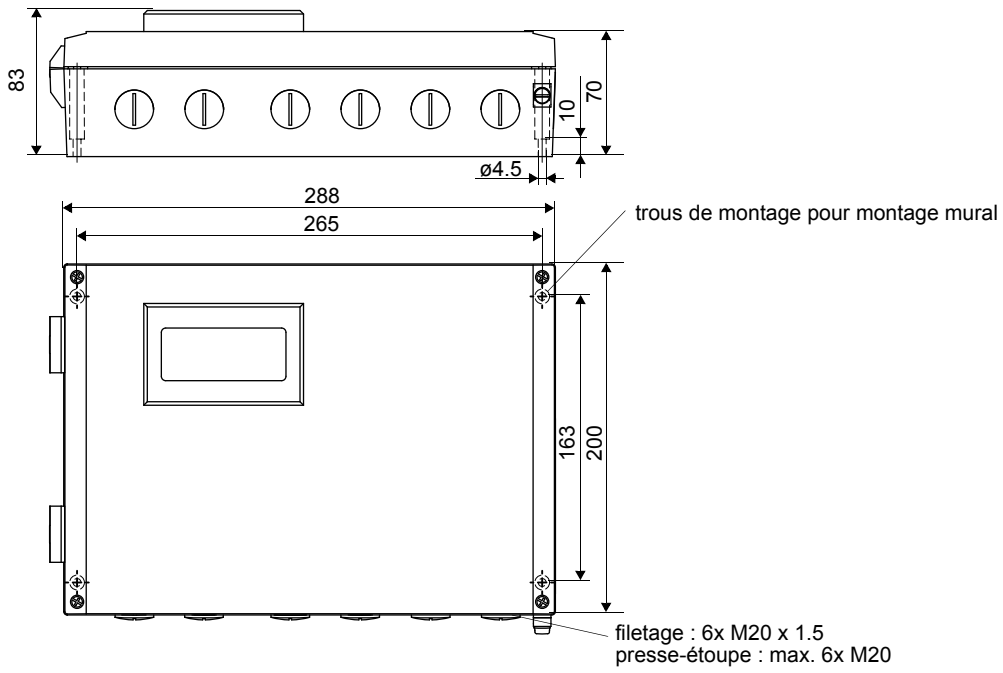


PIOX	R704ST-NN R704RA-A2	R704RI-A2	R705ST-NN R705RA-A2	R705RI-A2
<b>fonctions de mesure</b>				
grandeurs de mesure	indice de réfraction, température du fluide, °Brix, % en poids (saccharose), autres avec grandeurs de sortie spécifiques de l'application			
fonctions de diagnostic	amplitude du signal, humidité de la sonde, température de la sonde			
<b>mémoire de valeurs mesurées</b>				
type	carte SD, amovible			
taille	min. 2 GB			
<b>communication</b>				
interface	- communication déportée : RS485 (option) - diagnostic : RS232 <sup>1</sup>			
<b>kit de transfert de données</b>				
logiciel (toutes les versions Windows™)	RMKoeff : gestion des jeux de données des fluides			
câble	RS232 <sup>1</sup>			
adaptateur	RS232 - USB <sup>1</sup>			
<b>sorties (option)</b>				
	Les sorties sont isolées galvaniquement du transmetteur.			
nombre	sur demande			
<b>sortie courant</b>				
plage	0/4...20 mA			
précision	0.1 % de la valeur mesurée ± 15 µA			
sortie active	$R_{ext} < 500 \Omega$			
sortie passive	$U_{ext} = 4...24 \text{ V}$ , en fonction de $R_{ext}$ $R_{ext} < 1 \text{ k}\Omega$			
<b>sortie de tension</b>				
plage	0...1 V ou 0...10 V			
précision	0...1 V : 0.1 % de la valeur mesurée ± 1 mV 0...10 V : 0.1 % de la valeur mesurée ± 10 mV			
résistance intrinsèque	$R_i = 500 \Omega$			
<b>sortie de fréquence</b>				
plage	0...5 kHz			
collecteur ouvert	24 V/4 mA, $R_i = 66.5 \Omega$			
<b>sortie binaire</b>				
relais contact à lames	48 V/100 mA P1...P4 : $R_i = 22 \Omega$			
collecteur ouvert	24 V/4 mA P1...P4 : $R_i = 22 \Omega$			
optorelais	26 V/100 mA			
sortie binaire comme sortie alarme				
- fonctions	valeur limite			
<b>entrées (option)</b>				
	Les entrées sont isolées galvaniquement du transmetteur.			
nombre	max. 4, sur demande			
<b>entrée de courant</b>				
précision	0.1 % de la valeur mesurée ± 10 µA			
entrée active	$U_i = 24 \text{ V}$ , $R_i = 50 \Omega$ , $P_i < 0.5 \text{ W}$ , non résistante aux courts-circuits			
- plage	0...20 mA			
entrée passive	$R_i = 50 \Omega$ , $P_i < 0.3 \text{ W}$			
- plage	-20...+20 mA			
<b>entrée de tension</b>				
plage	0...1 V			
précision	0.1 % de la valeur mesurée ± 1 mV			
résistance intrinsèque	$R_i = 1 \text{ M}\Omega$			

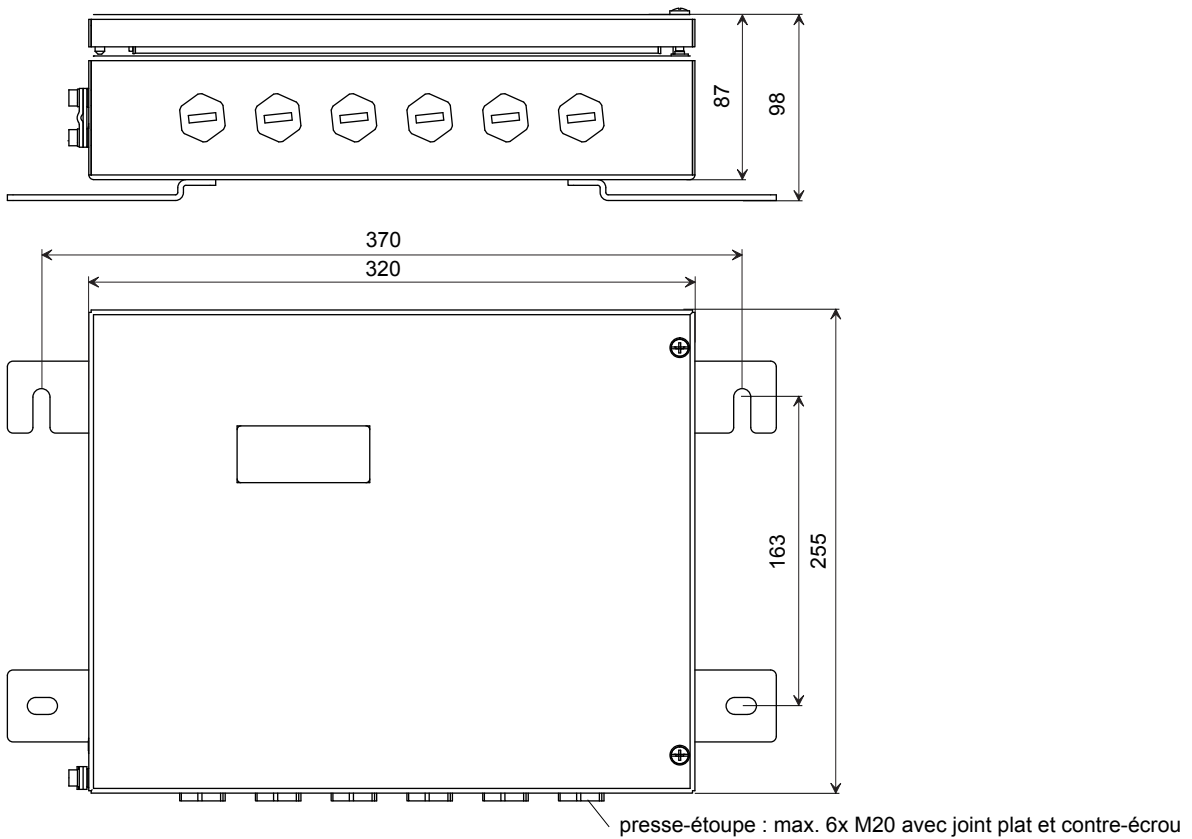
<sup>1</sup> R70\*\*\*-A2 : raccordement d'interface RS232 hors atmosphère explosible (couverture du boîtier ouvert)

**Dimensions**

**PIOX R704**



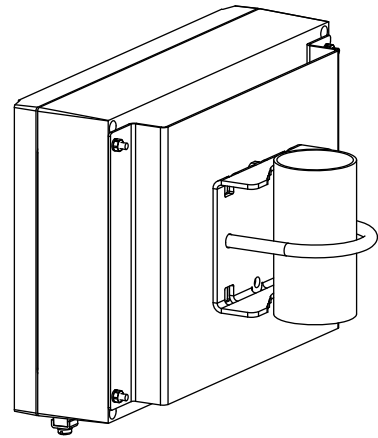
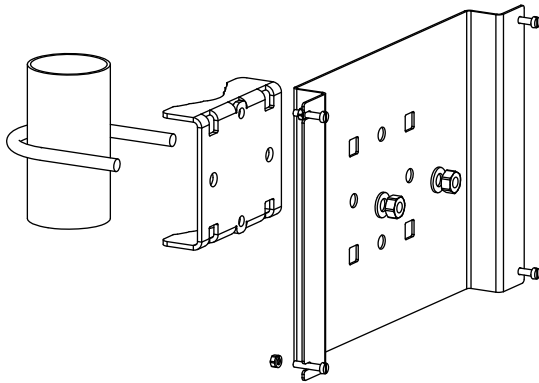
**PIOX R705**



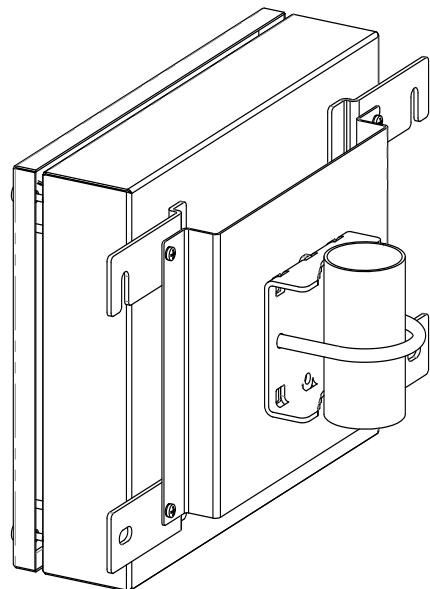
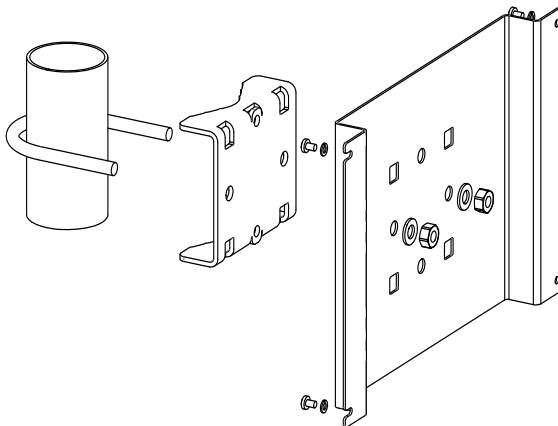
en mm

### Support de montage sur conduite de 2" (option)

PIOX R704

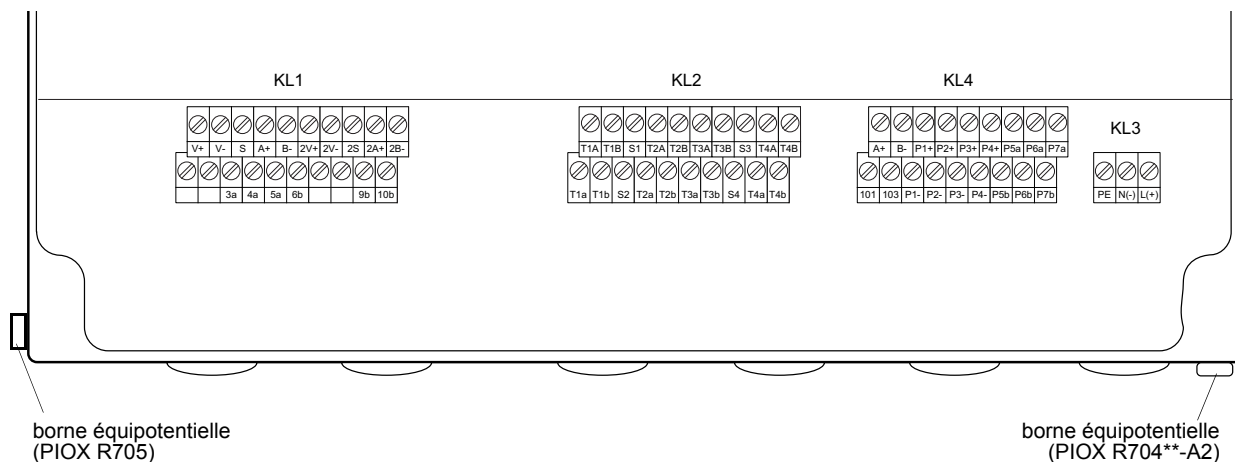


PIOX R705



## Brochage

### PIOX R704, R705



### alimentation

bornier KL3

borne	raccordement (AC)	raccordement (DC)
PE	terre	terre
N(-)	neutre	-
L(+)	phase	+

### capteurs

bornier KL1

borne canal de mesure A	borne canal de mesure B	câble de capteurs	rallonge
V+	2V+	jaune	jaune
V-	2V-	vert	vert
A+	2A+	brun	brun
B-	2B-	blanc	blanc

### sorties<sup>1</sup>

bornier KL4

borne	raccordement
P1+...P4+, P1-...P4-	sortie courant, sortie de tension, sortie de fréquence ou sortie binaire (relais contact à lames, collecteur ouvert)
P5a...P7a, P5b...P7b	sortie binaire

### RS485 (option)

bornier KL4

borne	raccordement
A+	signal +
B-	signal -
101	blindage

### entrées<sup>1</sup>

bornier KL2

	source de courant passive	source de courant active
borne	raccordement d'une entrée active	raccordement d'une entrée passive
T1a...T4a	non connecté	non connecté
T1A...T4A	-	+
T1b...T4b	+	non connecté
T1B...T4B	non connecté	-
S1...S4	non connecté	non connecté

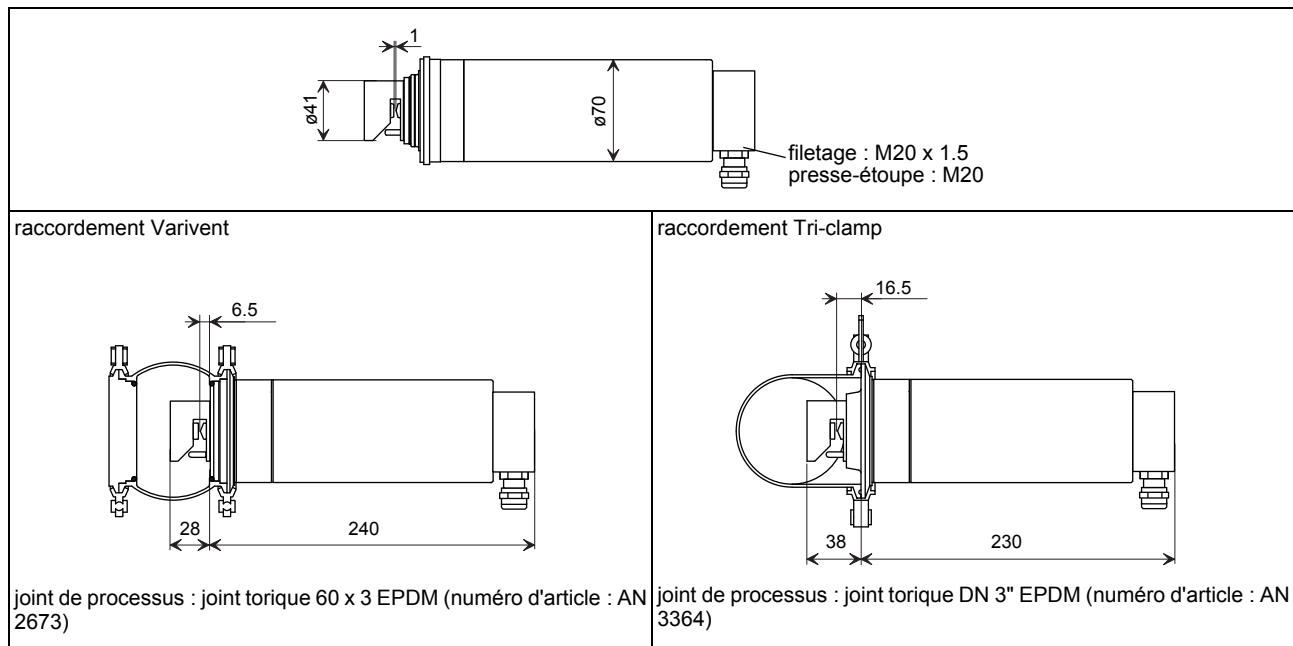
<sup>1</sup> Le nombre, le type et la correspondance des bornes des sorties et des entrées sont spécifiques à la commande.

## Sonde

### Données techniques

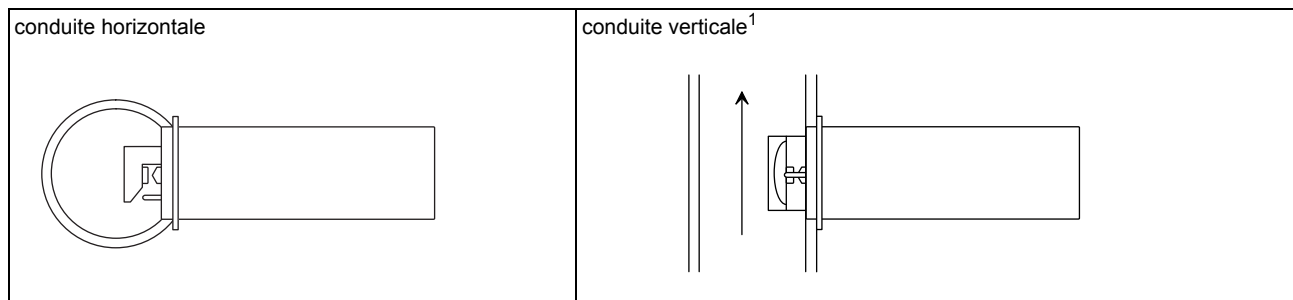
PIOX	R400	R400A2	R400A1	
<b>paramètres de processus</b>				
fluide	tous liquides de turbidité < 10 000 FAU			
température du fluide (en fonction de la température ambiante)	-20...+150 °C (150 °C à une température ambiante de 20 °C)	-20...+130 °C		
pression de fluide	PN 10, PN 16, PN 40 (sur demande, en fonction du raccordement de processus)			
<b>mesure</b>				
principe de mesure	réfractométrie par transmission directe de la lumière			
plage de mesure	nD : 1.3...1.7 °Brix : 0...100			
précision (absolue)	nD : 0.000 2 (correspond à 0.1°Brix, typiquement 0.1 % en poids)			
répétabilité	nD : 0.000 02 (correspond à 0.01 °Brix, typiquement 0.01 % en poids)			
résolution (écran)	nD : 0.000 001			
<b>matériau</b>				
boîtier	acier inoxydable 304 (1.4301)			
pièces au contact du fluide	acier inoxydable 316L (1.4404)			
joints	EPDM ou FKM (Viton)			
prisme	saphir, nD ≈ 1.76			
indice de protection selon CEI/EN 60529	IP67			
bride	pour Varivent (N) ou Tri-clamp 3 "			
dimensions avec bride	voir schéma coté			
poids	min. 2 kg			
température ambiante	-20...+60 °C			
<b>protection antidéflagrante</b>				
A T E X	zone	-	2	1
	marquage	-	CE <sup>Ex</sup> II3G Ex nA op is IIC T4 Gc II3D Ex tc IIIC T 120 °C Dc Ta -40...+60 °C Tm -20...+130 °C	CE 0637 <sup>Ex</sup> II1/2G Ex ib op is IIC T4 Ga/Gb I M2 Ex ib op is I Mb II2D Ex ib IIIC T 120 °C Db Ta -40...+60 °C Tm -20...+130 °C
	certification ATEX	-	-	IBExU06ATEX1075 X
	type de protection	-	gaz : anti-étincelle poussière : protection par le boîtier	sécurité intrinsèque, rayonnement optique à sécurité intrinsèque
	paramètres de sécurité intrinsèque	-	-	alimentation : C <sub>i</sub> = 141.6 nF L <sub>i</sub> = 0 µH données : C <sub>i</sub> = 22.7 nF L <sub>i</sub> = 0 µH
<b>sonde de température</b>				
type	Pt1000			
résolution	0.01 K			
précision à 20 °C	0.15 K			
temps de réponse	5 s			

### Dimensions



en mm

### Positions de montage de la sonde



<sup>1</sup> La conduite doit toujours être complètement remplie. La direction d'écoulement préférée est en montant, dans des cas exceptionnels en bas.

## Code de commande des capteurs

1, 2	3..5	6, 7	6, 7	8, 9	10, 11	12, 13	14	15...17	no. du caractère	description
principe de mesure	type	-	forme de construction	exécution	matériau (pièces au contact du fluide)	joints	protection antidéflagrante	bride	longueur du câble	
R										réfractomètre par transmission/ réfractomètre à transmission directe de lumière
	400									
			M							sonde standard
				H						exécution hygiénique
					V4					acier inoxydable 316L (1.4404)
					SO					matériaux spéciaux (sur demande)
						EP				EPDM
						FK				FKM (Viton)
							A1			zone 1 ATEX (tête de la sonde en zone 0) (R400A1)
							A2			zone 2 ATEX (R400A2)
							NN			sans protection antidéflagrante (R400)
								V		bride Varivent N
								T		bride Tri-clamp 3 "
									XXX	en m, pour longueur du câble max. voir la page 17
exemple										
R	400	-	M	H	V4	EP	A1	V	030	sonde standard, exécution hygiénique, pièces au contact du fluide; acier inoxydable 316L, joints : EPDM, zone 1 (R400A1), bride Varivent N, longueur du câble 30 m
R	400	-								

## Raccordement de processus

### Sonde PIOX R400-\*H\*\*\*\*\*V

#### Code de commande

raccordement de processus	-	type de raccordement	diamètre de conduite <sup>1</sup>	matériau <sup>1</sup>	joint	pression de processus <sup>1</sup>	description
PCR							raccordement de processus du réfractomètre
		VW					boîtier Varinline diamètre nominal N à raccordement soudé sur la conduite de processus (R400-MH*****V)
		VR					raccordement Varivent avec bride de raccordement au boîtier type T, diamètre nominal N
			xxx				DN xxx (xxx = 010, 015, 020, 025, 040, 050, 080, 100, 125)
				V4			acier inoxydable 316L (1.4404)
					EP		EPDM
					FK		FKM (Viton)
						10	pression nominale PN 10, 150 lbs
exemple							
PCR	-	VW	050	V4	EP	10	raccordement de processus du réfractomètre, boîtier Varinline diamètre nominal N à raccordement soudé sur la conduite de processus, diamètre de conduite : DN50, matériau : acier inoxydable 316L, joints : EPDM, pression de processus : PN10
PCR	-						

<sup>1</sup> sélection des diamètres de la conduite/matériaux/pressions de processus possibles dans le tableau de la page 16.

#### Données techniques

description	code de commande	pression de processus	diamètre de conduite xxx	dimensions [mm]			schéma coté
				l	b	h	
boîtier Varinline diamètre nominal N à raccordement soudé sur la conduite de processus (R400-MH*****V)	PCR-VWxxxV4EP10	PN 10	DN 40	180	68	72	
	PCR-VWxxxV4FK10		DN 50	180	68	84	
	PCR-VWxxxSOEP10		DN 65	250	68	100	
	PCR-VWxxxSOFK10		DN 80	250	68	115	
			DN 100	250	68	134	
			DN 125	250	68	159	
raccordement Varivent avec bride de raccordement au boîtier type T, diamètre nominal N	PCR-VRxxxV4EP10	PN 10			ø165	24.5	
	PCR-VRxxxV4FK10						
	PCR-VRxxxSOEP10						
	PCR-VRxxxSOFK10						

xxx - voir code de commande

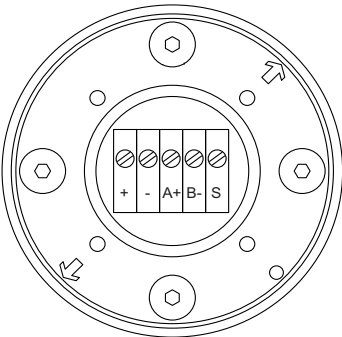


## Systemes de raccordement

### Câble de sonde

PIOX		R400A1	R400A2	R400
numéro d'article		TR10125	TR10126	
type		LIYCY 2 x 2 x 0.75 bleu	LIYCY 2 x 2 x 0.75 gris	
max. longueur	m	200	200	
poids (env.)	kg/m	0.112	0.106	
température ambiante	°C	-10...+80	-40...+80	
caractéristiques		retardant à la flamme selon DIN VDE 0482, partie 265-2-1 auto-extinguible	retardant à la flamme selon CEI 60332-1-2	
<b>gaine câble</b>				
matériau		PVC	PVC	
diamètre extérieur	mm	8.9	8.5	
couleur		bleu	gris	
blindage		x	x	

### Brochage



borne	raccordement
+	jaune
-	vert
A+	brun
B-	blanc
S	blindage

borne équipotentielle sur le couvercle du boîtier



FLEXIM France  
4 rue Ettore Bugatti  
67201 Eckbolsheim  
FRANCE  
Tél. : +03 88 27 78 02  
Fax : +03 88 27 78 45

internet : [www.flexim.fr](http://www.flexim.fr)  
e-mail : [info@flexim.fr](mailto:info@flexim.fr)

Sous réserve de modifications sans préavis. Sous réserve d'erreurs.  
PIOX® est une marque déposée.  
TSPIOXR400-xHV2-1-2FR\_Leu, 9/5/17