



Certificat d'examen de types n° F-02-C-149 du 8 octobre 2002

Organisme désigné par
le ministère chargé de l'industrie
par arrêté du 22 août 2001

DDC/72/B050899-D1

Compteurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC V

Le présent certificat est prononcé en application du décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 relatif au contrôle des instruments de mesure, de la circulaire n° 95.00.400.001.1 du 29 août 1995 relative aux ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau et de la Recommandation R117 de l'Organisation internationale de métrologie légale relative aux ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau, au vu de l'avis du 20 septembre 2002 de la Commission technique spécialisée « mesurage des fluides ».

FABRICANT :

KROHNE Altometer – Kerkeplaat12, 3313 LC DORDRECHT – THE NETHERLANDS

DEMANDEUR :

KROHNE SA – Usine des Ors – BP 98 – 26103 ROMANS CEDEX

CARACTERISTIQUES :

Les compteurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC V faisant l'objet du présent certificat sont destinés au mesurage du volume d'hydrocarbures (produits bruts ou raffinés) à l'état liquide à la pression atmosphérique et des liquides chimiques.

Ils fonctionnent selon le principe de la mesure du temps de propagation d'ondes ultrasonores au sein du fluide; les résultats obtenus permettent de connaître la répartition du profil de vitesse du liquide dans la conduite et de déterminer ainsi sa vitesse moyenne, puis de calculer à partir des ces données le débit volumique instantané, et, par intégration dans le temps, le volume de liquide ayant transité par le compteur.

Les compteurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC V peuvent être installés, selon les conditions définies ci-après, dans des ensembles de mesurage industriels, fixes, interruptibles et de classe d'exactitude 0,3, 0,5 ou 1,0.

Ils sont constitués des éléments suivants :

- § un transducteur de mesure KROHNE type ALTOSONIC/UFS-V,
- § un convertisseur de mesure KROHNE type ALTOSONIC/UFC-V,
- § un dispositif calculateur-indicateur KROHNE type ALTOSONIC/UFP 19-V.

ETABLISSEMENT PUBLIC A CARACTERE INDUSTRIEL ET COMMERCIAL

SIEGE SOCIAL - LABORATOIRES DE PARIS
1, rue Gaston Boissier - 75724 Paris Cedex 15
Tél. : 33 (0)1 40 43 37 00 - Fax : 33 (0)1 40 43 37 37
BARCLAYS PARIS CENTRALE 30588 Guichet 60001 Compte 49726740101 RIB70 - CRCA PARIS IAA.DISTRIB. 18206 Guichet 00426 Compte 58381956001 RIB45

LABORATOIRES DE TRAPPES
29, avenue Roger Hennequin - 78197 Trappes Cedex
Tél. : 33 (0)1 30 69 10 00 - Fax : 33 (0)1 30 69 12 34

E-mail : info@lne.fr
Siret 313 320 244 00012
NAF 743 B

Les compteurs KROHNE types ALTOSONIC V permettent l'acquisition et le traitement des informations issues des transducteurs en vue d'élaborer le volume dans les conditions de mesurage.

Ils indiquent en outre les grandeurs suivantes qui ne sont pas contrôlées par l'Etat :

- § le débit volumique dans les conditions de mesurage,
- § le débit massique,
- § le volume dans les conditions de base,
- § la masse,
- § la température du liquide mesuré,
- § la pression du liquide mesuré,
- § la masse volumique dans les conditions de mesurage.

Les caractéristiques métrologiques des compteurs KROHNE types ALTOSONIC V sont les suivantes :

- § débits, quantités minimales mesurées et échelon d'indication du volume dans les conditions de mesurage :

Diamètre nominal (mm)	Débit minimal (m ³ /h)	Débit maximal (m ³ /h)	Echelon d'indication du volume dans les conditions de mesurage (m ³)	Quantité minimale mesurée des ensembles de mesurage dans lesquels les compteurs peuvent être installés (m ³)
100	14	280	0,01	5
150	32	600	0,01	5
200	60	1200	0,01	10
250	200	1800	0,01	10
300	250	2500	0,01	20
350	250	3000	0,01	20
400	300	3000	0,01	20
500	300	3000	0,01	20

- § viscosité du liquide mesuré : de 0,5 mm²/s à 160 mm²/s,

- § température du liquide mesuré : de - 10 °C à + 120 °C,

- § pression maximale de fonctionnement : 100 bar,

- § pression minimale de fonctionnement :
valeur de la pression de vapeur saturante du liquide mesuré à la température de mesurage augmentée de 1 bar,

- § classe d'environnement :

- § C pour le transducteur de mesure et le convertisseur de mesure,

- § plage de fonctionnement en température ambiante pour le dispositif calculateur-indicateur :
+ 5 °C à + 35 °C



SCELLEMENTS :

Le boîtier du convertisseur de mesure KROHNE type ALTOSONIC/UFC-V est scellé au moyen de deux dispositifs pincés sur des fils perlés.

Le dispositif calculateur-indicateur KROHNE type ALTOSONIC/UFP 19-V est protégé par un dispositif de scellement constitué de quatre vignettes autocollantes destructibles par arrachement interdisant l'accès aux cartes électroniques et aux interfaces de raccordement des câbles de liaison avec le convertisseur de mesure KROHNE type ALTOSONIC/UFC-V.

Quatre dispositifs constitués de scellements pincés sur des fils perlés sur le corps du transducteur de mesure KROHNE type ALTOSONIC/UFS-V interdisent l'accès aux sondes acoustiques.

Lorsque les compteurs à ultrasons types ALTOSONIC V faisant l'objet du présent certificat sont installés dans un ensemble de mesure, des dispositifs de scellement interdisant l'accès au transducteur de mesure doivent être prévus. Ces dispositifs devront être décrits dans le certificat d'examen de type ou le certificat de vérification de l'installation de l'ensemble de mesure.

Lorsque les compteurs à ultrasons types ALTOSONIC V faisant l'objet du présent certificat sont installés dans un ensemble de mesure interruptible, la liaison entre le dispositif calculateur-indicateur et le dispositif recevant l'ordre d'arrêt de l'écoulement dans le cas d'un défaut significatif doit être protégée par un scellement. Ce dispositif devra être décrit dans le certificat d'examen de type ou le certificat de vérification de l'installation de l'ensemble de mesure.

CONDITIONS PARTICULIERES D'INSTALLATION :

Les compteurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC V faisant l'objet du présent certificat peuvent être installés dans les conditions suivantes :

- § dans le cas de mesure unidirectionnel, avec une canalisation droite amont de longueur minimale égale à 10 D (D étant le diamètre nominal de la canalisation) équipée d'un dispositif de stabilisation d'écoulement et une canalisation droite aval de longueur minimale égale à 5 D,
- § dans le cas d'un mesure bidirectionnel, avec des canalisations droites amont et aval de longueur minimale égale à 10 D, équipées de dispositifs de stabilisation de l'écoulement.

Les ensembles de mesure équipés des compteurs KROHNE types ALTOSONIC V faisant l'objet du présent certificat doivent faire l'objet d'un certificat d'examen de type ou d'une vérification de l'installation telle que prévue au titre IV du décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 susvisé.

Les compteurs doivent être installés dans des ensembles de mesure ne comportant pas de dispositifs de dégazage et pour lesquels aucune^(*) formation de gaz finement mélangé au liquide n'est susceptible de se produire.

^(*) même inférieure ou égale à 1 % de la quantité minimale mesurée.

Le compteur KROHNE type ALTOSONIC V de diamètre nominal 250 mm ne peut pas être installé dans des ensembles de mesure destinés à des liquides de viscosité inférieure à 20 mm²/s dans les conditions de mesure.

INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES :

L'identification des instruments est réalisée au moyen de trois plaques.

Une plaque est apposée sur le transducteur de mesure, une autre sur le boîtier du convertisseur et la troisième sur le dispositif calculateur-indicateur.

Chacune de ces plaques porte la marque de conformité au type constituée du numéro et de la date figurant dans le titre du présent certificat.

Les modèles de ces plaques, précisant les indications devant y figurer ainsi que la nature des matériaux de réalisation et les modalités de fixation, sont définis en annexe au présent certificat.

Ces indications peuvent être considérées comme celles de l'ensemble de mesurage excepté si le certificat d'examen de type ou le certificat de vérification de l'installation de l'ensemble de mesurage, en dispose autrement.

CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION

La vérification primitive des compteurs KROHNE type ALTOSONIC V est réalisée avec le (ou les) liquide(s) de destination prévu(s) pour leur utilisation ou avec un (ou des) liquide(s) de substitution de viscosité identique aux liquides de destination.

Si les compteurs sont destinés à être utilisés avec plusieurs liquides de destination, les essais définis ci-après doivent être réalisés avec le liquide ayant la viscosité la plus faible et avec le liquide ayant la viscosité la plus grande.

Les essais sont réalisés en au moins six débits régulièrement répartis sur l'étendue de mesure. A chaque débit, les erreurs sont déterminées trois fois de manière indépendante sur un volume de produit supérieur ou égal à la quantité minimale définie ci-dessus. La valeur absolue de l'erreur maximale tolérée applicable est définie comme suit :

Compteur destiné à être installé dans un ensemble de mesurage de classe d'exactitude :	Valeur absolue de l'erreur maximale tolérée
0,3	0,2 %
0,5	0,3 %
1,0	0,6 %

Les dispositions prévues pour la vérification primitive sont applicables lors de la vérification périodique.

DEPOT DE MODELES :

La documentation relative à ce dossier est déposée au Laboratoire national d'essais (LNE) sous la référence DDC/72/B0500899-D1, chez le fabricant et chez le demandeur.

VALIDITE :

Le présent certificat a une validité de trois ans à compter de la date figurant dans son titre.

CONDITIONS DE RENOUELEMENT :

Le renouvellement du présent certificat est conditionné à la présentation au LNE des rapports d'essais réalisés durant les vérifications primitives et périodiques. A cet effet, le LNE doit être tenu informé de chaque installation d'ensemble de mesurage équipé d'un compteur KROHNE type ALTOSONIC V.

Le rapport d'essais doit comprendre au moins les informations suivantes :

- § le numéro de série du compteur,
- § le diamètre nominal du compteur,
- § le débit minimal,
- § le débit maximal,
- § le produit utilisé pour l'essai,
- § les erreurs du compteur déterminées dans les conditions précitées sous la forme d'un tableau mentionnant, pour chaque point d'essai, les éléments suivants :
 - § le débit d'essai,
 - § le volume vrai,
 - § le volume mesuré par le compteur,
 - § l'erreur relative.

ANNEXES :

- § notice descriptive,
- § photographie,
- § schéma de principe,
- § schéma du tranquilliseur d'écoulement,
- § plans de scellement,
- § schémas des plaques d'identification.

Pour le Directeur Général,

Laurence DAGALLIER
Directrice Développement et Certification



ERRATUM

Certificat d'examen de types n° F-02-C-149 du 8 octobre 2002

Compteurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC V

Dans le paragraphe « **CARACTERISTIQUES** », lire « Les compteurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC V peuvent être installés, selon les conditions définies ci-après, dans des ensembles de mesurage industriels, fixes, **non-interruptibles** et de classe d'exactitude 0,3, 0,5 ou 1,0. » au lieu de « Les compteurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC V peuvent être installés, selon les conditions définies ci-après, dans des ensembles de mesurage industriels, fixes, interruptibles et de classe d'exactitude 0,3, 0,5 ou 1,0. »

Annexe au certificat n° F-02-C-149

Compteurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC V

Notice descriptive

I. DESCRIPTION DES INSTRUMENTS

Les compteurs KROHNE types ALTOSONIC V sont destinés à équiper des ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau.

Ils se présentent sous la forme d'un transducteur de mesure installé sur la ligne de mesurage et équipé de sondes acoustiques de type piézoélectrique, d'un convertisseur de mesure et d'un dispositif calculateur-indicateur électronique installé dans un local technique.

Les dix sondes acoustiques sont localisées dans des porte-sondes implantés dans la paroi de la chambre de mesure.

La partie centrale de la chambre de mesure est équipée d'un dispositif convergent-divergent en entrée et en sortie qui permet d'assurer une fonction de stabilisation du profil de vitesse au niveau de la chambre de mesure.

Le principe de mesure permet au compteur d'assurer des mesurages bidirectionnels.

II. FONCTIONNEMENT

2.1. Mesurage du volume (schéma de principe de fonctionnement)

La chambre de mesure est équipée de cinq canaux de mesure constitués de cinq paires de sondes acoustiques de type piézoélectrique émettant à une fréquence de 1 Mhz.

Ces cinq canaux de mesure permettent de connaître la répartition du profil de vitesse du fluide dans le transducteur de mesure. Il est ainsi possible de déterminer le nombre de Reynolds et donc le débit volumique, puis, par intégration dans le temps, le volume indépendamment des variations de viscosité éventuelles.

Le principe consiste à mesurer, sur chacun des cinq canaux, la différence entre la durée de propagation d'une onde ultrasonore dans le sens de l'écoulement du liquide (t_{AB}) et la durée de propagation de cette même onde dans le sens contraire du sens d'écoulement du liquide (t_{BA}).

Les sondes acoustiques situées à chaque extrémité d'un canal de mesure fonctionnent donc à la fois en tant qu'émetteur ou en tant que récepteur selon le sens de propagation de l'onde ultrasonore.

Les durées de parcours t_{AB} et t_{BA} sont mesurées de façon continue. La différence entre ces deux durées est directement proportionnelle à la vitesse moyenne d'écoulement du liquide (v_m).



On a alors :

$$Q = v_m \times S$$

avec $S = \pi d^2/4$ où d est la section de mesure.

Les grandeurs définies ci-dessus sont déterminées comme suit :

	Vitesse de propagation	Durée de propagation
Dans le sens de l'écoulement	$v_{AB} = c_0 + (v_m \times \cos\varphi)$	$t_{AB} = L / (c_0 + (v_m \times \cos\varphi))$
Dans le sens contraire au sens d'écoulement	$v_{BA} = c_0 - (v_m \times \cos\varphi)$	$t_{BA} = L / (c_0 - (v_m \times \cos\varphi))$
	$v_{AB} > v_{BA}$	$t_{AB} < t_{BA}$
Vitesse moyenne d'écoulement du liquide	$v_m = \alpha (t_{BA} - t_{AB}) / (t_{AB} \times t_{BA})$	

avec :

c_0 : vitesse du son dans le liquide,

φ : angle entre l'axe du transducteur de mesure et le canal de mesure,

α : coefficient caractéristique du compteur.

2.2. Visualisation, gestion et transmission des grandeurs calculées

Les informations provenant du transducteur de mesure KROHNE type ALTOSONIC/UFS-V sont transmises au convertisseur de mesure KROHNE type ALTOSONIC V/UFC qui assure, pour chaque canal de mesure, le calcul de la différence des temps de propagation dans le sens d'écoulement du liquide et dans le sens contraire au sens d'écoulement du liquide ainsi que de la vitesse moyenne du liquide pour chacun des cinq canaux de mesure.

Les cinq valeurs de la vitesse moyenne du liquide, correspondant à chaque canal, sont ensuite transmises au dispositif calculateur-indicateur KROHNE type ALTOSONIC/UFP 19-V qui en assure le traitement pour déterminer le débit volumique et, par intégration dans le temps, le volume de liquide ayant transité par le compteur.

III DISPOSITIFS DE CONTRÔLE DU TRANSDUCTEUR DE MESURE

Le contrôle du bon fonctionnement du transducteur de mesure est assuré par un contrôle de cohérence sur la vitesse du son calculée au niveau des différents canaux de mesure.

Le dispositif calculateur-indicateur KROHNE type ALTOSONIC/UFP 19-V calcule la vitesse du son sur chaque canal de mesure. La moyenne des trois valeurs les plus proches est alors calculée, puis comparée à chacune des valeurs précédemment calculée. Le résultat du contrôle est considéré comme satisfaisant si la valeur absolue des écarts relatifs constatés est inférieure ou égale à 0,5 %.



En cas de contrôle insatisfaisant, le dispositif calculateur-indicateur KROHNE type ALTOSONIC/UFP 19-V indique un message d'alarme qui reste présent pendant toute la durée de présence du défaut. En outre, la période de présence de l'alarme est mémorisée.

En cas de d'absence de signal provenant d'un canal de mesure, le dispositif calculateur-indicateur KROHNE type ALTOSONIC/UFP 19-V indique un message d'alarme dans des conditions similaires à celles définies ci-dessus.

Le bon fonctionnement de ces dispositifs de contrôle peut être mis en évidence en déconnectant un des câbles de liaison entre le transducteur de mesure et le convertisseur.

IV TRACABILITE

§ Version du logiciel du dispositif calculateur-indicateur type ALTOSONIC/UFP 19-V : 0300

§ Version du logiciel du convertisseur type ALTOSONIC V/UFC : 697.003.97d



Transducteur de mesure KROHNE type ALTOSONIC/UFS-V



Dispositif calculateur-indicateur KROHNE type ALTOSONIC/UFP 19-V



Convertisseur de mesure KROHNE type ALTOSONIC/UFC-V

Annexe au certificat n°F-02-C-149

Schéma de principe des compteurs KROHNE types ALTOSONIC V

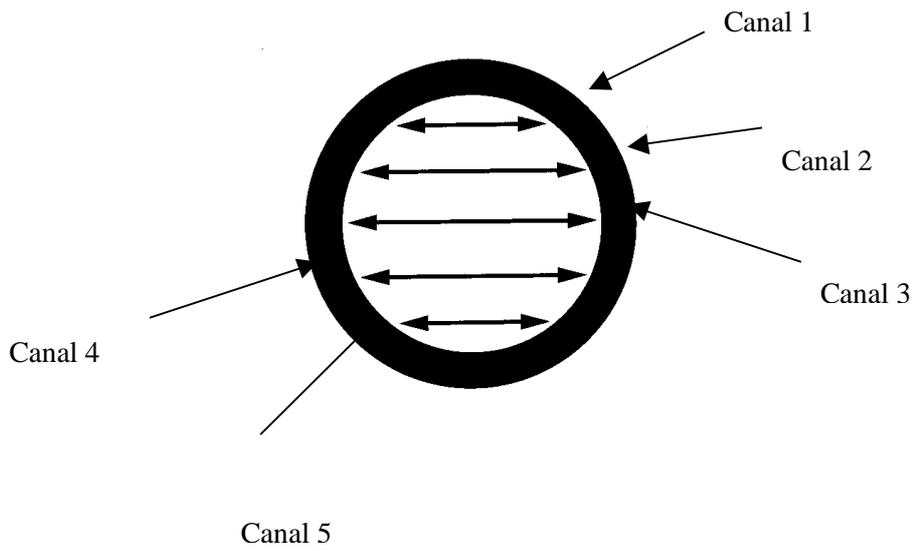
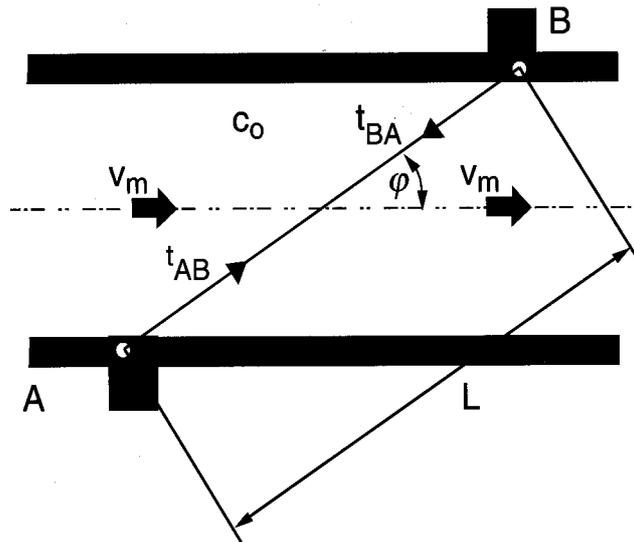
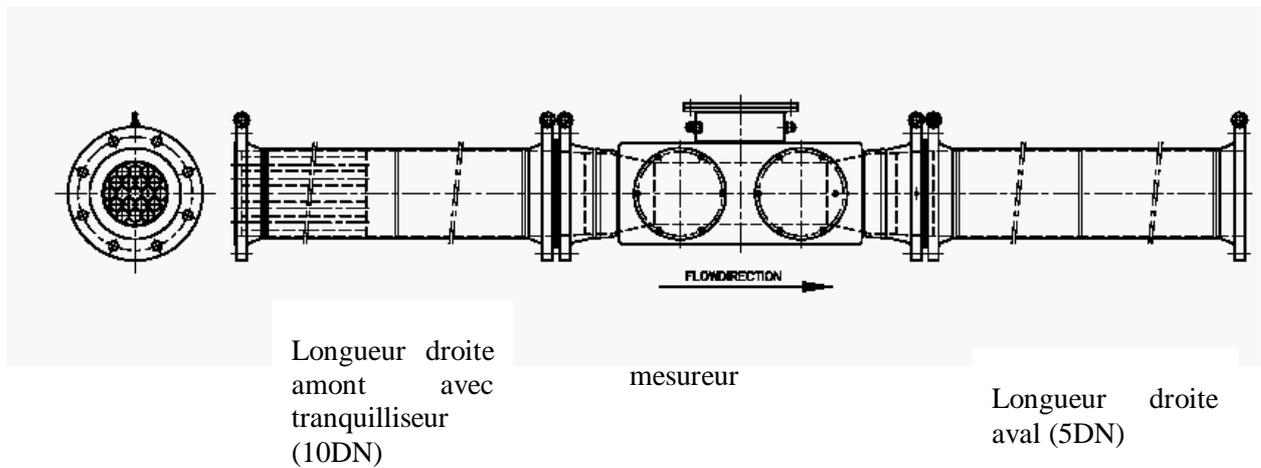


Schéma du tranquilliseur d'écoulement

Note : Le tranquilliseur d'écoulement est placé à l'amont de la longueur droite amont



Annexe au certificat n° F-02-C-149

Plaque d'identification des compteurs KROHNE types ALTOSONIC V

KROHNE	Holland
Altometer	
Année de fabrication	20AA
Type	Compteur ALTOSONIC V
UFS-V	
N° de série	xxxxxx. - 2 . --
Certificat	n° _____ du _____
Etalonné pour	
UFC-V n° serie	yyyyyyy. - 0 . --
UFP-V n° serie	zzzzzz. - 2 . --
DN	----- mm
Qmin	----- m ³ /h
Qmax	----- m ³ /h
Vmin	----- m ³
Pmin	----- bar
Pmax	----- bar
Tmin	----- °C
Tmax	----- °C
Nu min	----- mm ² /s
Nu max	----- mm ² /s

Brides	-----
IP 67	
Classe d'environnement	C
Tag	-----

Emplacement réservé
à l'apposition de la
marque de vérification
primitive

Plaque en acier inoxydable rivetée sur le corps du transducteur de mesure
KROHNE type ALTOSONIC/UFS-V

Annexe au certificat n° F-02-C-149

Plaques d'identification du convertisseur de mesure et du dispositif calculateur-indicateur

Plaque apposée sur le dispositif calculateur-indicateur type ALTOSONIC UFP 19-V
(étiquette autocollante)

KROHNE	Holland
Altometer	
Année de fabrication	20AA
Type	Compteur ALTOSONIC V UFP 19-V
Certificat	n° _____ du _____
N° de série	zzzzzz. - 2 . - -
Impulsions	- - - - - dm ³ /imp
Alimentation	230 V CA
TAG N°	

Plaque apposée sur le convertisseur de mesure type ALTOSONIC UFC-V
(plaque en acier inoxydable rivetée sur le boîtier du convertisseur)

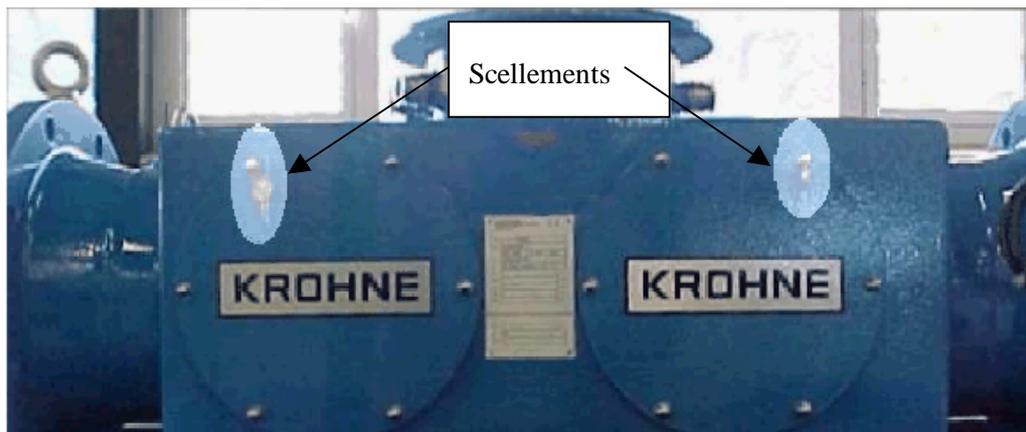
KROHNE	Holland
Altometer	
Année de fabrication	20AA
Type	Compteur ALTOSONIC V UFC-V
Certificat	n° _____ du _____
N° de série	yyyyyy. - 0 . - -
Alimentation	230 V CA 50/60Hz
IP 67	
TAG N°	

Annexe au certificat n°F-02-C-149

Plan de scellement des transducteurs de mesure KROHNE type ALTOSONIC UFS-V



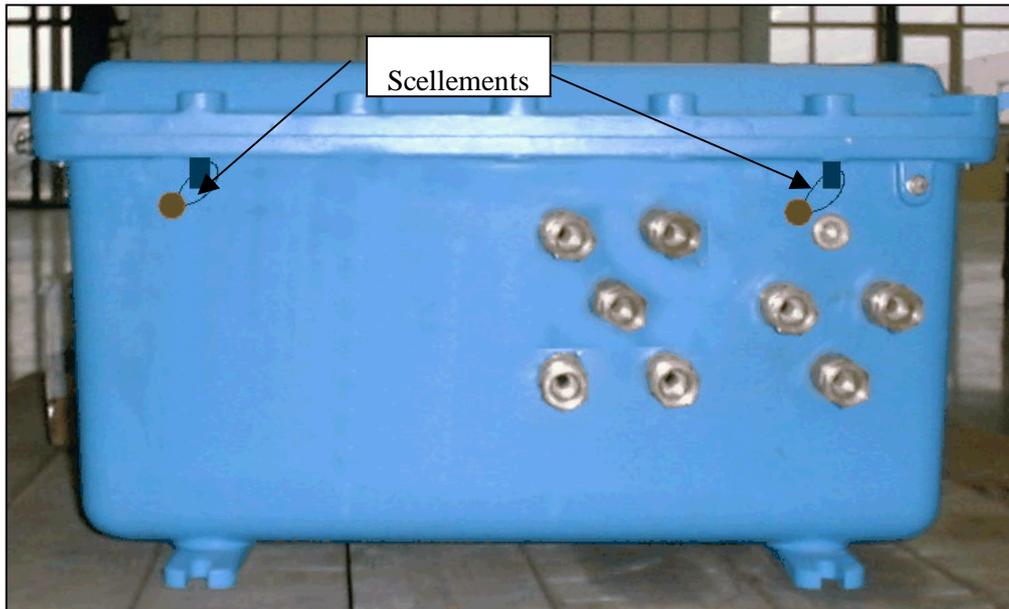
Applicable aux transducteurs de diamètre nominal DN 100, 150 et et DN >250



Applicable aux transducteurs de mesure de diamètres nominaux DN 200 et DN 250

Annexe au certificat n°F-02-C-149

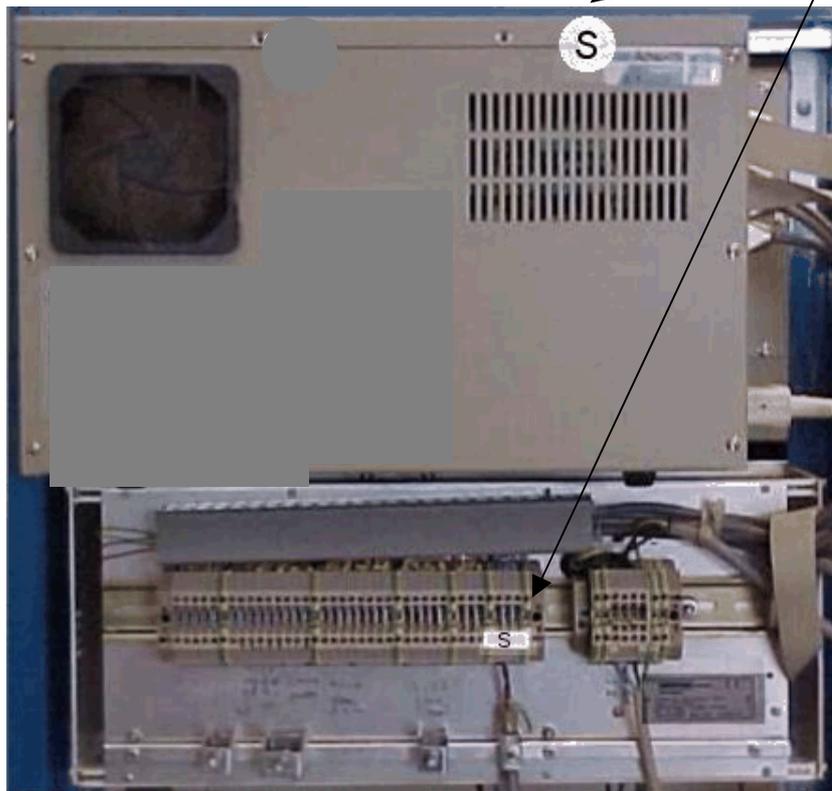
Plan de scellement du convertisseur de mesure KHRONE type ALTOSONIC UFC-V





Dispositifs de scellement sous la forme d'étiquettes

Face avant du boîtier



Face arrière du boîtier