

**Certificat d'examen de type
n° F-05-C-1849 du 21 novembre 2005**

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

DDC/22/E070103-D2

**Mesureurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC III
(classe 0,3)**

Le présent certificat est prononcé en application du décret n° 2001-387 modifié 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.

FABRICANT :

KROHNE Altometer – Kerkeplaat12, 3313 LC DORDRECHT – THE NETHERLANDS.

DEMANDEUR :

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

CARACTERISTIQUES :

Les mesureurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC III faisant l'objet du présent certificat sont destinés au mesurage de volume d'hydrocarbures à l'état liquide à la pression atmosphérique de liquides chimiques et de liquides alimentaires.

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

Les mesureurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC III se déclinent sous deux versions "C" et "F", toutes deux alimentées en 220 V. Ils sont respectivement composés :

- d'un transducteur ultrasonore de type UFS III C et d'un convertisseur local de type UFC III C,
- d'un transducteur ultrasonore de type UFS III F et d'un convertisseur déporté de type UFC III F.

Les convertisseurs UFC III C et UFC III F sont équipés du logiciel CST portant le numéro de version 1.00.XX où XX représente les évolutions logicielles à caractère non métrologique.

Les convertisseurs UFC III C et UFC III F permettent l'affichage de différentes informations telles que le débit instantané ou encore la vitesse de propagation du son dans le liquide. Ces informations ne font pas partie du champ du présent certificat.

Les caractéristiques des mesureurs ultrasons KROHNE types ALTOSONIC III sont les suivantes :

Diamètre nominal (mm)	Débit max (m ³ /h)	Débit min (m ³ /h)	Viscosité cinématique max à 20°C (mm ² /s)	Viscosité cinématique min à 20°C (mm ² /s)
200	1150	110	1,72	0,63
250	1820	180	1,72	0,63
300	2620	260	1,72	0,63
350	3575	358	1,72	0,63
400	4670	460	7,35	0,45
450	5910	591	7,35	0,45

- température du liquide mesuré : de - 25 °C à + 140 °C,
- pression maximale de fonctionnement : 160 bar,
- pression minimale de fonctionnement : valeur de la pression de vapeur saturante du liquide mesuré à la température de mesurage augmentée de 1 bar.

SCELLEMENTS :

Les boîtiers des convertisseurs UFC III C et UFC III F sont scellés au moyen d'un dispositif pincé sur un fil perlé.

Les deux boîtiers d'interconnexion du convertisseur UFC III F sont scellés au moyen d'un dispositif pincé sur un fil perlé.

Les plans de scellements des mesureurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC III sont annexés au présent certificat.

CONDITIONS PARTICULIERES D'INSTALLATION :

Les mesureurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC III faisant l'objet du présent certificat doivent être installés 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,

Les ensembles de mesurage équipés des mesureurs KROHNE types ALTOSONIC III 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.

Lors de l'installation des mesureurs KROHNE types ALTOSONIC III au sein d'ensembles de mesurage, il y a lieu de s'assurer de la compatibilité du liquide mesuré avec les plages de viscosité et température précitées.

Les mesureurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC III doivent être installés dans des ensembles de mesurage 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.

Les ensembles de mesurage non-interruptible comprenant un mesureur à ultrasons KROHNE type ALTOSONIC III doivent être équipés d'une alimentation 220V secourue.

Les mesureurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC III doivent être associés à des dispositifs calculateurs indicateurs électroniques permettant l'exploitation des défauts significatifs détectés par le mesureur et transmis par l'intermédiaire de la sortie binaire des convertisseurs UFC III C et UFC III F.

INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES :

Une plaque signalétique est apposée sur le transducteur ultrasonore et, le cas échéant, une seconde sur le convertisseur déporté de type UFC III F.

La (les) plaque(s) signalétique(s) des instruments de mesure faisant l'objet du présent certificat doit (doivent) porter le numéro ainsi que la date figurant dans le titre du présent certificat.

Les plaques signalétiques des instruments faisant l'objet du présent certificat sont scellées au moyen d'un dispositif pincé sur un fil perlé à la base des convertisseurs KROHNE type UFC III C et UFC III F.

Les modèles de ces plaques, précisant les indications devant y figurer, sont définis en annexe au présent certificat.

CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION :

La vérification primitive des mesureurs KROHNE types ALTOSONIC III 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 mesureurs 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 10 000 impulsions. La valeur absolue de l'erreur maximale tolérée applicable est définie comme suit :

Mesureur 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 %

Le constat de vérification primitive des mesureurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC III doit préciser le poids d'impulsion paramétré au sein du mesureur lors de la vérification primitive. Il doit également préciser la viscosité cinématique la plus faible ainsi que la viscosité cinématique la plus grande des liquides avec lesquels cette vérification primitive a été effectuée.

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

DEPOT DE MODELE :

La documentation relative à ce dossier est déposée au Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) sous la référence DDC/22/ E070103-D2, chez le fabricant et chez le demandeur.

VALIDITE :

Le présent certificat est valable 10 ans à compter de la date figurant dans son titre.

ANNEXES :

- Notice descriptive,
- Plan de scellement,
- Plaques signalétiques,
- Photos.

Pour le Directeur Général

Laurence DAGALLIER
Directrice Développement et Certification

**Mesureurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC III
(classe d'exactitude 0,3)**

Notice Descriptive

DESCRIPTION DES INSTRUMENTS DE MESURE :

Les mesureurs KROHNE type ALTOSONIC III sont destinés à équiper des ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau.

Ils se présentent sous 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 fixé sur le transducteur de mesure ou installé à distance.

Les six sondes acoustiques sont localisées dans des portes-sondes implantés dans la paroi de la chambre de mesure.

FONCTIONNEMENT :

Mesurage des volumes (schéma de principe de fonctionnement)

La chambre de mesure est équipée de 3 canaux de mesure constitués de trois paires de sondes acoustiques de type piézoélectrique émettant à une fréquence de 1 MHz.

La moyenne des trois mesures de vitesse permet de déterminer la vitesse moyenne dans la chambre de mesure et par suite le débit volumique. Cette information est transmise vers un dispositif calculateur indicateur par une double sortie impulsions déphasée.

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

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

Les durées des temps de parcours t_{AB} et t_{BA} sont donc mesurées en continu. 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 $S = p \cdot d^2 / 4$

Les grandeurs définies ci-dessus sont déterminées comme suit :

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

Avec :

c_0 : vitesse du son dans le liquide

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

a : coefficient caractéristique du compteur

Visualisation gestion et transmission des grandeurs calculées

Les informations provenant du transducteur de mesure KROHNE type ALTOSONIC UFS III sont transmises au convertisseur de mesure. Celui-ci assure pour chaque canal de mesure le calcul de la différence du temps de propagation dans le sens d'écoulement du liquide et dans le sens contraire à l'écoulement du liquide. Il effectue également la détermination de la vitesse moyenne pour chaque canal de mesure. Ces valeurs de vitesse sont utilisées pour déterminer le débit volumique et par intégration le volume de liquide ayant transité dans le transducteur. Une sortie impulsions double déphasée permet de transmettre la mesure de volume du transducteur vers un dispositif calculateur indicateur ne faisant pas l'objet du présent certificat.

Dispositifs de contrôle du transducteur de mesure

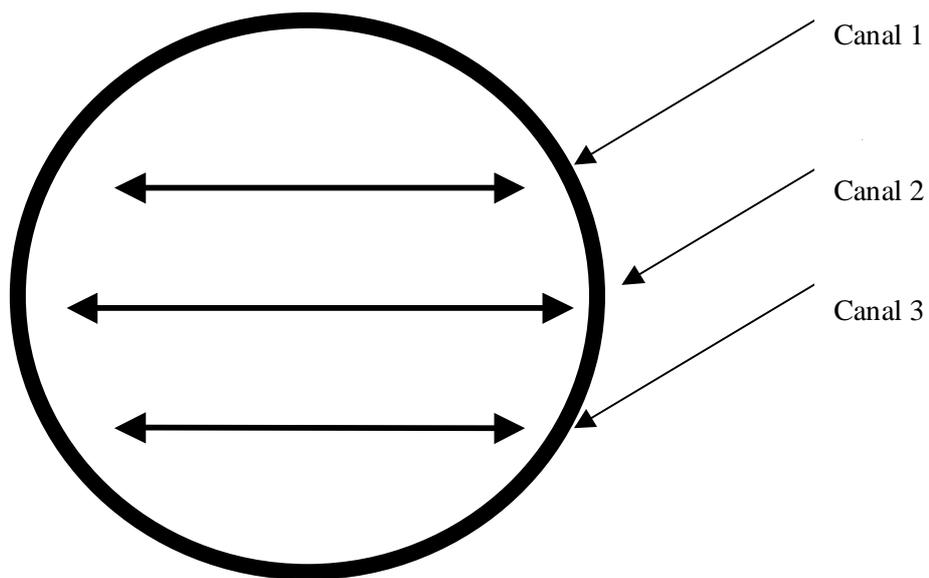
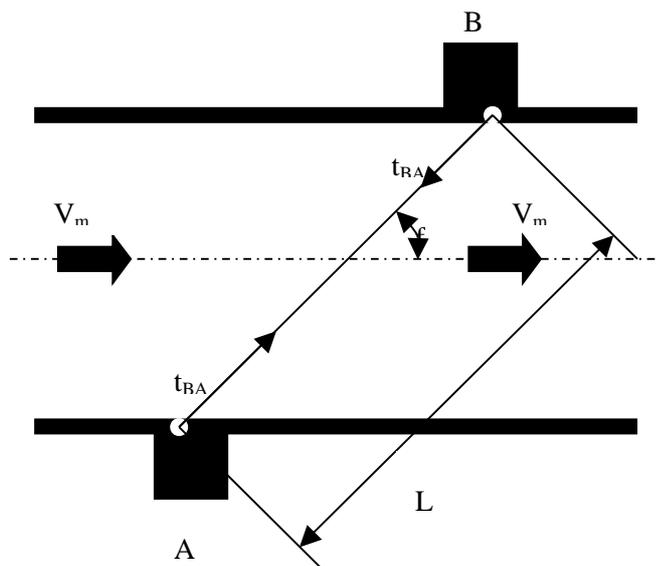
Le contrôle du bon fonctionnement du transducteur de mesure est assuré par un contrôle de cohérence sur la vitesse du son calculée au niveau des différents canaux de mesure. Le résultat du contrôle est considéré comme satisfaisant si la valeur absolue des écarts relatifs entre chaque valeur de vitesse du son est inférieure ou égale à 0.5%.

En cas de contrôle insatisfaisant, le convertisseur ALTOSONIC UFC III indique un message d'alarme qui reste présent pendant toute la durée de présence du défaut. De plus, cette alarme peut être transmise vers le dispositif calculateur indicateur au moyen d'une sortie binaire.

En cas d'absence de signal provenant d'un canal de mesure, le convertisseur ALTOSONIC UFC III indique un message d'alarme dans des conditions similaires à celles définies ci-dessus.

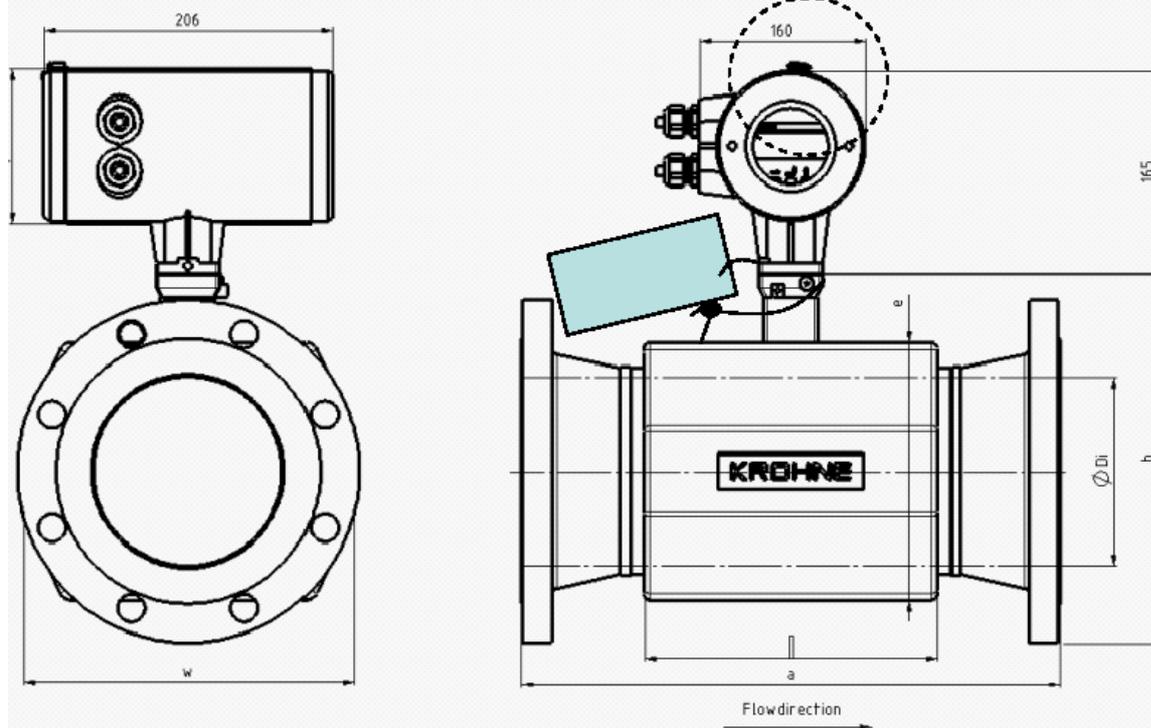
Le bon fonctionnement de ce dispositif peut être mis en évidence en déconnectant un des câbles de liaison entre le transducteur et le convertisseur.

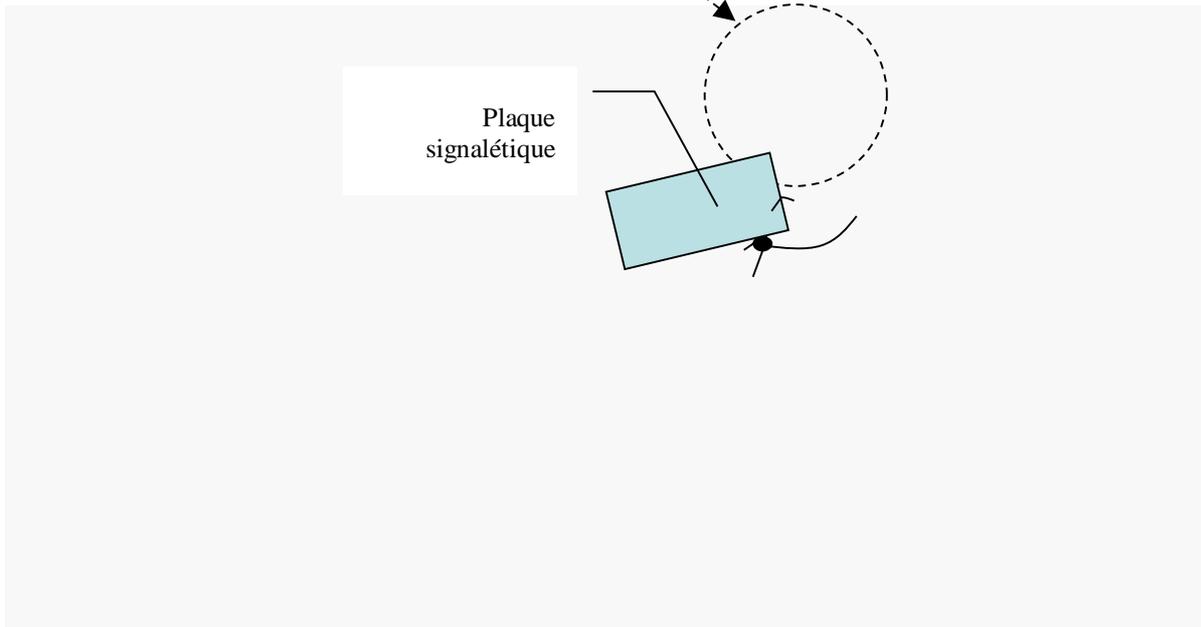
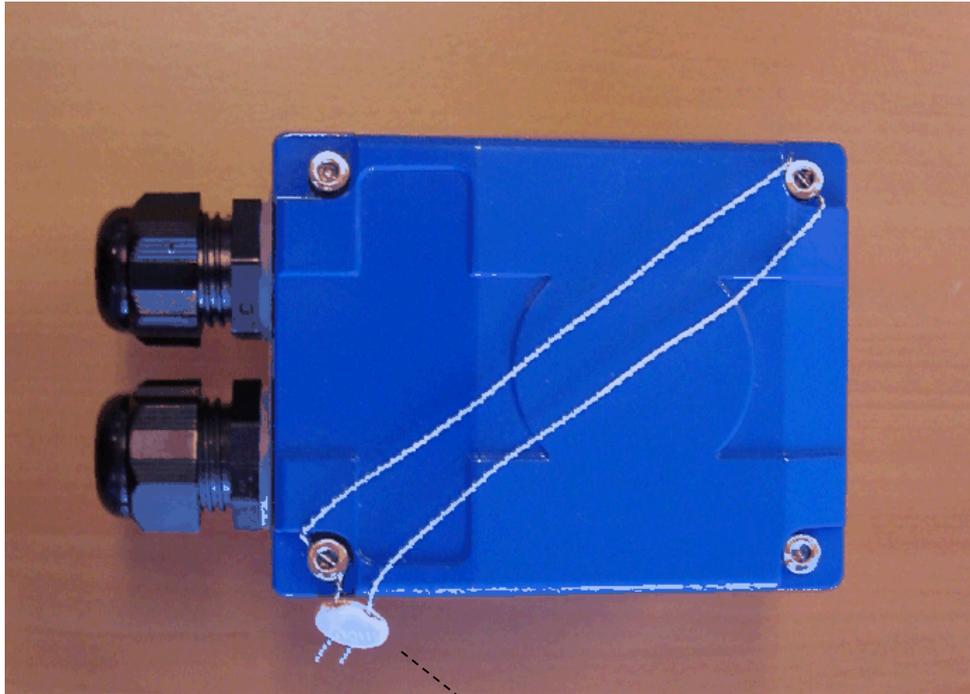
Schéma de principe des transducteurs



Mesureurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC III
(classe d'exactitude 0,3)

Plan de scellement





Annexe n° 3 au certificat d'examen de type n° F-05-C-1849 du 21 novembre 2005

Mesureurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC III
(classe d'exactitude 0,3)

Plaques signalétiques

KROHNE		Kerkeplaat 12 3313 LC Dordrecht The Netherlands		Année de fabrication	
Altometer					
TYPE	Compteur Altosonic III / UFS III		20		
N° de série	<input type="text"/>				
TAG	<input type="text"/>				
DN	<input type="text"/>	Classe d'exactitude	<input type="text"/>		
Brides	<input type="text"/>				
Pmin / Pmax	<input type="text"/>	Bar			
Tmin / Tmax	<input type="text"/>	°C			
GK	<input type="text"/>				
Qmin / Qmax	<input type="text"/>	m3/h			
Certificat n°	<input type="text"/>	du	<input type="text"/>		
Nu min / Nu max	<input type="text"/>	mm²/s			
Impulsions	<input type="text"/>				
Classe d'environnement (IEC 60529) : IP67					
<input type="text"/>					

Plaque signalétique du compteur KROHNE ALTOSONIC III

Emplacement réservé à l'apposition des marques réglementaires.

Plaque signalétique du convertisseur de mesure
UFC III version séparée

KROHNE		Kerkeplaat 12 3313 LC Dordrecht The Netherlands		Année de fabrication	
Altometer					
TYPE	Compteur Altosonic III / UFCIII		20		
N° de série	<input type="text"/>				
TAG	<input type="text"/>				
Certificat n°	<input type="text"/>	du	<input type="text"/>		
Impulsions	<input type="text"/>				
Alimentation	<input type="text"/>	Vac + <input type="text"/> %	- <input type="text"/> %	<input type="text"/>	Vdc ^{+33%} _{-25%}
	48-63Hz	11W			8W
Classe d'environnement (IEC 60529) : IP67					

Annexe n° 4 au certificat d'examen de type n° F-05-C-1849 du 21 novembre 2005

**Mesureurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC III
(classe d'exactitude 0,3)**

Photos

Mesureurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC III version "C"

convertisseur local type UFC III C



transducteur ultrasonore type UFS III C

Mesureurs à ultrasons KROHNE types ALTOSONIC III version "F"

