

## ALTOSONIC V Ultraschall-Durchflussmesser

für den eichpflichtigen Verkehr  
von Erdöl und Erdölprodukten



### Highlights

- hohe Messgenauigkeit
- Messung nach OIML
- Messung unabhängig von der Viskosität
- keine beweglichen Teile, kein Verschleiss
- wartungsfrei
- hohe Dynamik
- Vielzahl dynamischer Ausgänge
- keine periodische Kalibrierung
- vernachlässigbarer Druckverlust
- Messung in beiden Durchflussrichtungen



Schwebekörper-Durchflussmessgeräte
Wirbelfrequenz-Durchflussmessgeräte
Durchfluss-Kontrollgeräte
Magnetisch-induktive Durchflussmessgeräte
<b>Ultraschall-Durchflussmessgeräte</b>
Masse-Durchflussmessgeräte
Füllstand-Messgeräte
Kommunikationstechnik
Engineeringsysteme und -Lösungen
Schalter, Zähler, Anzeigen und Schreiber
Energie
Druck und Temperatur



## Beschreibung ALTOSONIC V

ALTOSONIC V ist das erste und einzige Ultraschall-Durchfluss-Messsystem für die Durchflussmessung flüssiger Kohlenwasserstoffe, das die strengen Maßstäbe für den eichpflichtigen Verkehr gemäß OIML R 117 erfüllt. Ebenso ist ALTOSONIC V in der Lage, die strengen Richtlinien für echte steuerrechtliche und kommerzielle Messungen zu erfüllen. Zulassung für explosionsgefährdete Bereiche nach CENELEC (Europa), Installation in Zone 1 und 2 (nach FM, UL, CSA beantragt). Niederländische und deutsche Bauartzulassung NMI und PTB.

ALTOSONIC V reduziert erheblich die Betriebs- und Wartungskosten: vernachlässigbarer Druckverlust, keine Filter, nahezu wartungsfrei und keine periodischen Neukalibrierungen. Die Durchflussmessung des ALTOSONIC V ist unabhängig von der Viskosität des Messstoffes. Dies ist ideal für Messungen in Rohrleitungen, durch die verschiedene Produkte transportiert werden. Denn ALTOSONIC V „erkennt“ die verschiedenen Messstoffe. Um- oder Neukalibrierungen mit teuren Kalibriereinrichtungen sind ebenso überflüssig, wie das Auswechseln von Messgeräten.

Die Ultraschall-Durchflussmessung basiert auf der Laufzeitdifferenz von Ultraschallwellen, die in und gegen die Strömungsrichtung des Messstoffes ausgesendet werden. Abhängig von der Viskosität ist die Strömung in der Rohrmitte schneller als an der Rohrwand. Die 5-Kanalmessung des ALTOSONIC V optimiert die Messung des mittleren Durchflusses.

KROHNE verfügt über mehr als 20 Jahre Erfahrung mit Ultraschall-Durchflussmessern. ALTOSONIC V wurde entwickelt in Zusammenarbeit mit international anerkannten Laboratorien und in Feldversuchen bei vielen Unternehmen der chemischen und petrochemischen Industrie.

# ALTOSONIC V

**Höchste Genauigkeit und Sicherheit für den eichpflichtigen Verkehr beim Transportieren, Abfüllen und Verrechnen von Erdöl und Erdölprodukten**

## Alle Highlights

### Hohe Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit

- Messfehler  $< \pm 0,15\%$  vom Messwert
- Reproduzierbarkeit  $< \pm 0,02\%$  vom Messwert
- exakte Informationen über das Strömungsprofil
- Messung unabhängig von der Viskosität
- Das spezielle Messrohr und die 5-Kanalmessung verhindern weitgehend Einflüsse durch Wirbel und verzerrte Strömungsprofile.

### Hohe Betriebssicherheit

- Die Mehrkanalmessung garantiert redundante und valide Messergebnisse.
- Selbstüberwachung
- redundante Elektronik

### Die vielen direkten und indirekten Messgrößen im Detail

- Standard Durchflussvolumen und -zählung
- Volumenmessung nach API bezogen auf  $15^{\circ}\text{C}$
- Massedurchfluss
- Referenzdichte
- VCF-Berechnung mit externen Transmittern möglich

### Geringe Investitionskosten

- DN 100 - 1000
- hohe Dynamik und grosse Messbereichsspanne reduzieren die Anzahl paralleler Rohre und damit Messgeräte
- komplettes System; Messwertaufnehmer, Messumformer und Durchflussprozessor
- keine Kalibrierung
- keine Filter und Siebe
- lange Lebensdauer
- einfache und kostengünstige Installation
- Messung in beiden Durchflussrichtungen
- Die vielen einstellbaren Funktionen erlauben eine optimale Anpassung des ALTOSONIC V an die besonderen Erfordernisse bei Ihrer Applikation.

### Niedrige Betriebs- und Wartungskosten

- kein Austausch von Messgeräten bei Messstoffwechsel
- keine periodische Neu- oder Umkalibrierung
- vernachlässigbarer Druckverlust spart Pumpenleistung und minimiert Durchflussprobleme durch Cavitation und Ausgasung
- keine Einbauten im Messrohr
- kein Verschleiss
- robuste Konstruktion
- nahezu wartungsfrei

**Messprinzip**

ALTOSONIC V Ultraschall-Durchflussmesser messen nach dem Laufzeit-Differenzverfahren. Zwei Sensoren sind an den gegenüberliegenden Seiten der Rohrleitung angebracht und können Ultraschallwellen senden und empfangen. Eine Schallwelle breitet sich in Fließrichtung des Messstoffes schneller aus, als eine in entgegengesetzter Richtung. Die Laufzeitdifferenz der beiden Ultraschallwellen ist direkt proportional zur mittleren Fließgeschwindigkeit.

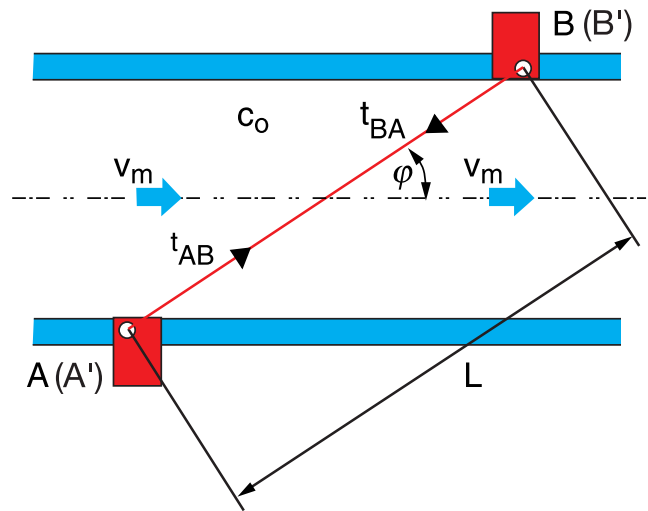
**Mehrkanal Ultraschall-Durchflussmessung**

Die Messgenauigkeit bei der Ultraschall-Durchflussmessung ist abhängig von der Fließgeschwindigkeit und der Viskosität des Messstoffes, sowie dem Durchmesser der Rohrleitung. Die Reynoldszahl ist das Maß für die Verteilung der Fließgeschwindigkeit über den gesamten Rohrquerschnitt. Die Form des Strömungsprofils kann variieren zwischen konstant (turbulente Strömung) und parabolisch (laminare Strömung), abhängig von der Fließgeschwindigkeit, der Dichte, der Viskosität und dem Rohrleitungsdurchmesser.

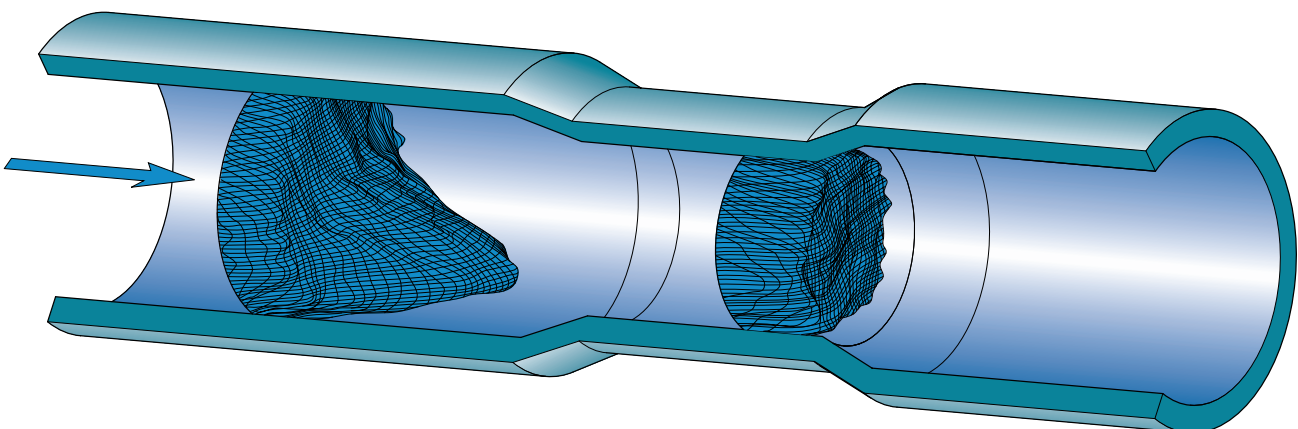
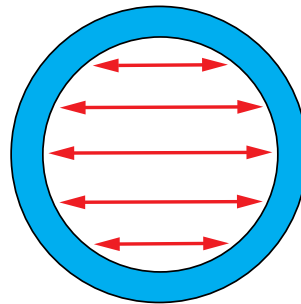
Beim ALTOSONIC V wird die mittlere Strömungsgeschwindigkeit von 5 parallel angeordneten Kanälen gemessen, die einen großen Bereich des Rohrquerschnittes abdecken. Damit steht eine Fülle von Informationen über das Strömungsprofil in laminaren und turbulenten Strömungen zur Verfügung und erlaubt hochgenaue Messungen der mittleren Fließgeschwindigkeit und des Durchflussvolumens über den gesamten Rohrquerschnitt. Nicht symmetrische Strömungsprofile und Wirbelbildung haben ebenso keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit. Das von KROHNE entwickelte innovative Verfahren für die von Strömungsprofil und Reynoldszahl unabhängige Ultraschall-Durchflussmessung ist patentiert.

**Korrektur des Strömungsprofils**

Bei KROHNE wurde intensiv geforscht, um bei Ultraschall-Durchflussmessern die Abhängigkeit vom Strömungsprofil zu reduzieren. Ergebnis ist die symmetrische Auslegung des Messrohres mit exakt definierten Ein-/Auslaufkonen (Confusor/Diffusor). Der Confusor bringt ein gestörtes Strömungsprofil annähernd in eine Form, die einem ursprünglich axialsymmetrisch ungestörten Profil entspricht, siehe folgende Grafik.



- A / B Sensor A / B, Sender und Empfänger
- $c_0$  Schallgeschwindigkeit im Messstoff
- GK Kalibrierkonstante
- L Länge der Messlinie, Abstand zwischen den Sensoren
- $t_{AB}, t_{BA}$  Laufzeit der Ultraschallwellen von Sensor A nach B und B nach A
- $v_{AB}, v_{BA}$  Ausbreitungsgeschwindigkeit der Ultraschallwellen zwischen Sensor A und B, und B und A
- $v_m$  mittlere Fließgeschwindigkeit des Messstoffes
- $\varphi$  Winkel zwischen der Rohrflansche und der Messlinie

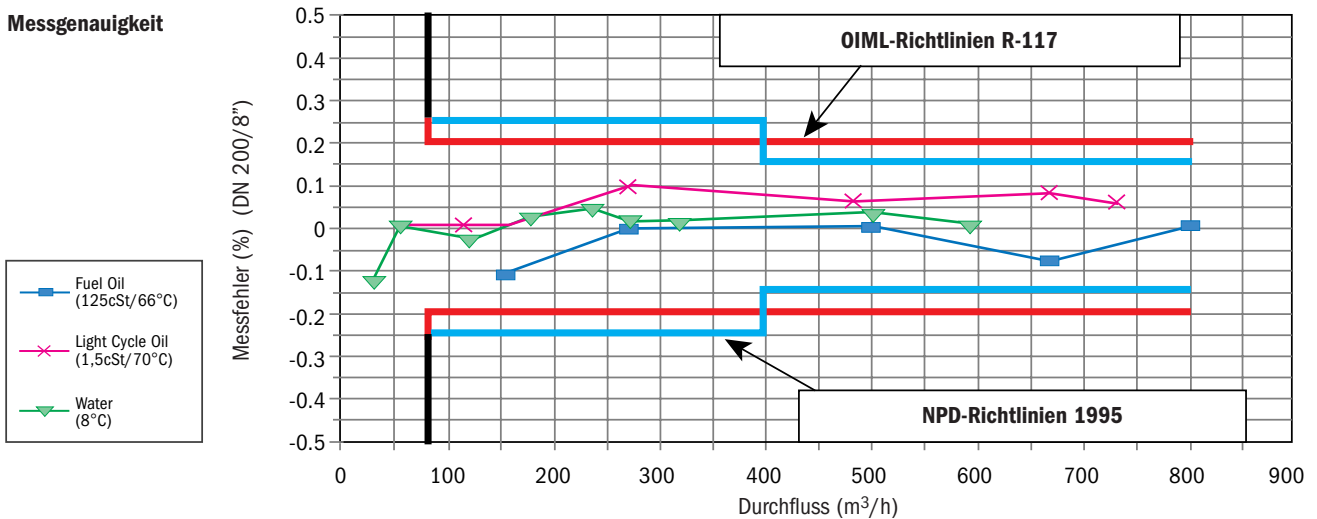


**Technische Daten**

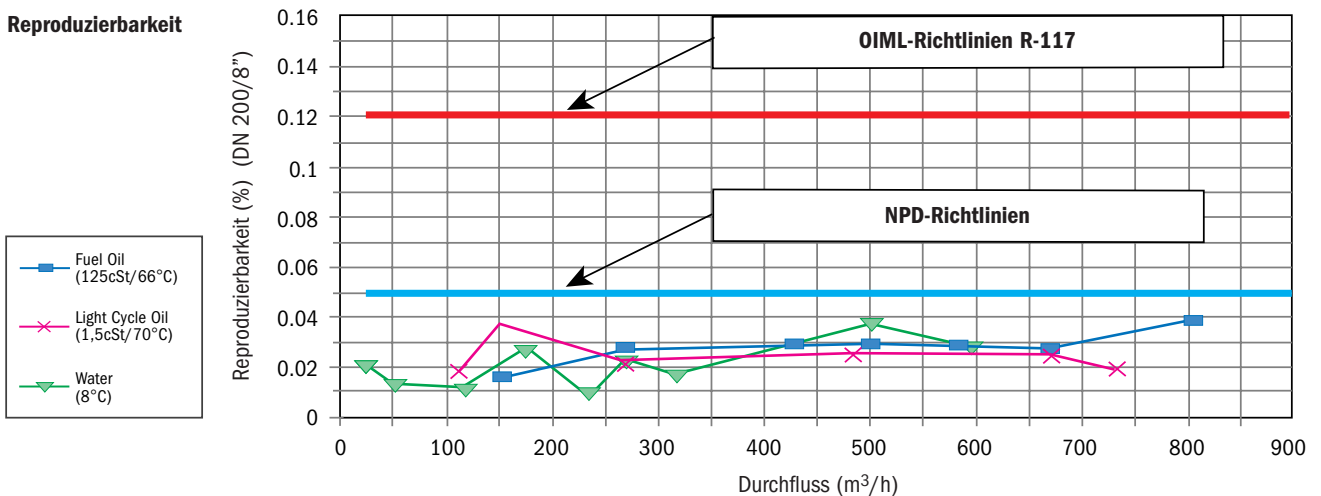
Ausgänge Durchflussmesssystem (Standard)	Berechnete Parameter-Ausgänge (Option)	Ausgänge mit externen Sensoren (Option)
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Volumendurchfluss</li> <li>● Volumenzählung</li> <li>● Schallgeschwindigkeitsmessung (zur Messtofferkennung)</li> <li>● Viskositätskennung</li> <li>● Durchflussrichtung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Massedurchfluss</li> <li>● Massezählung</li> <li>● VCF (Volumen Korrektur Faktor) Berechnung nach API</li> <li>● Volumenberechnung und -Zählung nach API (z.B. 15° oder 20°)</li> <li>● Referenzdichte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Betriebstemperatur</li> <li>● Betriebsdruck</li> <li>● Betriebsdichte</li> <li>● Viskosität</li> </ul>

Messtechnisches Verhalten (v.M. = vom Messwert)	ALTOSONIC V	max. zulässige Fehler nach ... OIML R117 - Klasse 0.3	NPD
<b>Genauigkeit</b>			
Messspanne 2:1	± 0.15 % v.M.	± 0.20 % v.M.	± 0.15 % v.M.
10:1	± 0.20 % v.M.	± 0.20 % v.M.	± 0.25 % v.M.
20:1	± 0.25 % v.M.	-	-
<b>Reproduzierbarkeit</b>	± 0.02 % v.M.	± 0.06 % v.M.	± 0.02 % v.M. (unter Laborbedingungen) ± 0.025 % v.M. (im Feld)

**Messgenauigkeit**



**Reproduzierbarkeit**



## Das komplette Durchflussmesssystem

ALTOSONIC V besteht aus drei Basiselementen:

- Messwertaufnehmer UFS-V
- Messumformer UFC-V
- Durchflussprozessor UFP-V

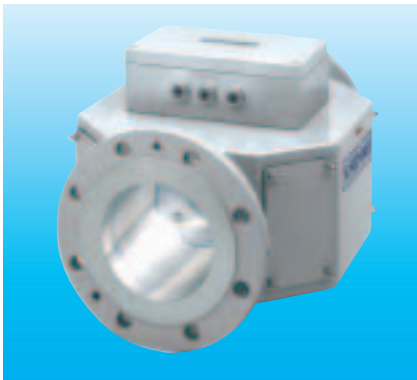
Messwertaufnehmer und Messumformer sind zugelassen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen. Der Messumformer ist in einem kupferfreien Aluminiumgehäuse eingebaut.

KROHNE bietet die Optionen den Durchflussprozessor im Feld oder in einem Kontrollraum zu installieren. Die Feldversion ist in einem identischen Gehäuse, wie der Messumformer eingebaut. Der Kontrollraum-Prozessor ist in einem 19"-Einschubrack mit Anzeige- und Bedienelementen eingebaut.

Zusätzlich, für spezielle Durchflussberechnungen, ist das ALTOSONIC V Durchflussmesssystem ausrüstbar für, z.B. Temperatur-, Druck-, Dichte-, Viskosität- oder Wasser-Öl-Messgeräte.

## Funktionsprinzip

Ein 5-Kanal-Messwertaufnehmer wird in die Rohrleitung eingebaut. 5 Messumformer, 1 pro Messkanal, steuern die 10 Ultraschallsensoren und messen für jeden Messkanal den aktuellen Durchflusswert. Aus diesen 5 Durchflusswerten berechnet der Durchflussprozessor den aktuellen Volumendurchfluss und, wenn erforderlich, weitere Daten.



### UFS-V Messwertaufnehmer

- Der Durchflussmesser hat fünf Messkanäle für die optimale Bestimmung des Durchflussprofils.
- Der Mittelteil des Messwertaufnehmers besteht bis zur Baugröße DN 300/12" aus einem massiven Metallblock mit symmetrischem Ein-/Auslaufkonus und angeschweissten Flanschen. Die konischen Ein-/Auslaufstrecken gewährleisten ein symmetrisches Strömungsprofil im Bereich der Messstrecke.
- Die Konstruktion des Messwertaufnehmers erlaubt Messungen in beiden Durchflussrichtungen (Option).
- Die 10 Ultraschallsensoren bilden die 5 Messkanäle und sind in spezielle Gehäuse eingebaut, die einen Austausch der Sensoren unter Betriebsbedingungen erlauben.



### UFC-V Messumformer

- Die kupferfreien Aluminium-Gehäuse sind geeignet für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen und für Off-Shore-Betrieb.
- Optional ist ein zusätzliches Schutzgehäuse aus Edelstahl 316 erhältlich.
- Länge der Koaxial-Leitungen für die Messumformer ist 5 m, optional 10 m.



### UFP-V Durchflussprozessor

- Der Durchflussprozessor berechnet das Durchflussvolumen auf Grundlage der Durchflussmessung der 5 Messkanäle (Sensorpaare). Damit haben Viskositätsänderungen und gestörte Strömungsprofile nur geringen Einfluss auf die Messung.
- Für weitere Durchflussberechnungen, wie Nettovolumen nach API, Dichte oder Massedurchfluss, sind Puls- (Frequenz-) Eingänge vorhanden, für Druck und Temperatur Stromeingänge.
- Bei der UFP-V F Ausführung ist der Durchflussprozessor in dem explosionsgeschützten Gehäuse eingebaut.
- Die linke Abbildung zeigt den UFP-V 19" Durchflussprozessor mit Anzeige- und Bedienelementen.

**Technische Daten**
**Eingänge**

<b>Standard</b>	<b>4 Digitaleingänge</b>	Optokoppler (12 V DC), für Reset interner Zähler, Alarmmeldungen Start- / Stop-Kalibrierung
	<b>1 Pt 100 Eingang</b>	eigensicher, für Temperatur des Messwertaufnehmers
<b>Option</b>	<b>4 Analogeingänge für Stromschleifenpeisung der Sensoren</b>	Strom 4-20 mA, eigensicher, für Dichtemesser, Leitungs-Druck und -Temperatur, anderer frei definierbar
	<b>2 Pt 100 Eingänge</b> <b>2 Frequenzeingänge</b>	eigensicher, für Temperatursensoren 0-5 kHz, eigensicher für Dichtemesser, andere frei definierbar

**Ausgänge**

<b>Standard</b>	<b>Puls- / Frequenz-Dualausgänge</b>	0-1 kHz (mit beide Signale 90° oder optional 180° Phasendrehung), für aktuellen Durchfluss
	<b>1 Analogausgang</b> <b>4 Kontaktausgänge</b>	4-20 mA, nicht eigensicher, für aktuellen Durchfluss SPST Kontakte, NO (normally open), Kontaktbelastung: 125 V AC, ≤ 1 A / 30 V DC, ≤ 3 A für Vorwärts-/Rückwärtsdurchfluss, Fehler und Alarm, 2-Draht, RS 485 (half duplex) oder 4-Draht, RS 422 (full duplex), Modbus Protokoll (Master oder Slave) Funktion: Für Übertragung verschiedener Ausgangsparameter.
<b>Option</b>	<b>RS 422 / RS 485 Schnittstellen</b>	
	<b>2 Analogausgänge</b>	4-20 mA, eigensicher korrigiertes Volumen, Volumenkorrekturfaktor (VCF), in Verbindung mit externen Sensoren

**Hilfsenergie**

<b>UFC-V Messumformer</b>	<b>Spannung</b>	230 V AC Option: 24 V DC, 100 V AC, 115 V AC
	<b>Frequenz</b>	47-63 Hz
<b>UFP-V Durchflussprozessor</b> (F & 19" Version)	<b>Spannung</b>	230 V AC Option: 24 V DC, 100 V AC, 115 V AC
	<b>Frequenz</b>	47-63 Hz

**Werkstoffe**

<b>UFS-V Messwertaufnehmer</b>	<b>Gehäuse &amp; Flansche</b>	Edelstahl 316/316 L (1.4404), andere, z.B. Duplex, SMO auf Anfrage
	<b>Sensoren &amp; Sensorfenster</b>	Edelstahl 316/316 L (1.4404), SMO auf Anfrage
<b>UFC-V Messumformer</b>	<b>Farbe</b>	RAL 5015, andere auf Anfrage
	<b>Leitungseinführungen</b>	6 Stück M20 x 1.5 Kunststoff, Option Messing oder Edelstahl SS 316
<b>UFP-V Durchflussprozessor</b> (19" Version)	<b>Standard</b>	Kupferfreies Aluminium AISI 12 nach ISO 3522-81
	<b>Option: Schutzgehäuse</b>	Edelstahl 316
<b>UFP-V Durchflussprozessor</b> (Feldversion)	<b>Farbe</b>	RAL 5015, andere auf Anfrage
	<b>Leitungseinführungen</b>	5 Stück M20 x 1.5 Messing, Option: Edelstahl SS 316 4 Öffnungen und Stecker M20 x 1.5
<b>UFP-V Durchflussprozessor</b> (19" Version)	<b>Frontplatte</b>	Aluminium
	<b>Display</b>	10.4" TFT-Display, farbig, Auflösung 640 x 480
<b>UFP-V Durchflussprozessor</b> (Feldversion)	<b>Gehäuse</b>	Kupferfreies Aluminium AISI 12 nach ISO 3522-81
	<b>Option: Schutzgehäuse</b>	Edelstahl 316
<b>UFP-V Durchflussprozessor</b> (Feldversion)	<b>Farbe</b>	RAL 5015, andere auf Anfrage
	<b>Leitungseinführungen</b>	12 Öffnungen und Stecker M20 x 1.5 2 Öffnungen und Stecker M25 x 1.5

**Abmessungen UFC-V Messumformer & UFP-V Durchflussprozessor**

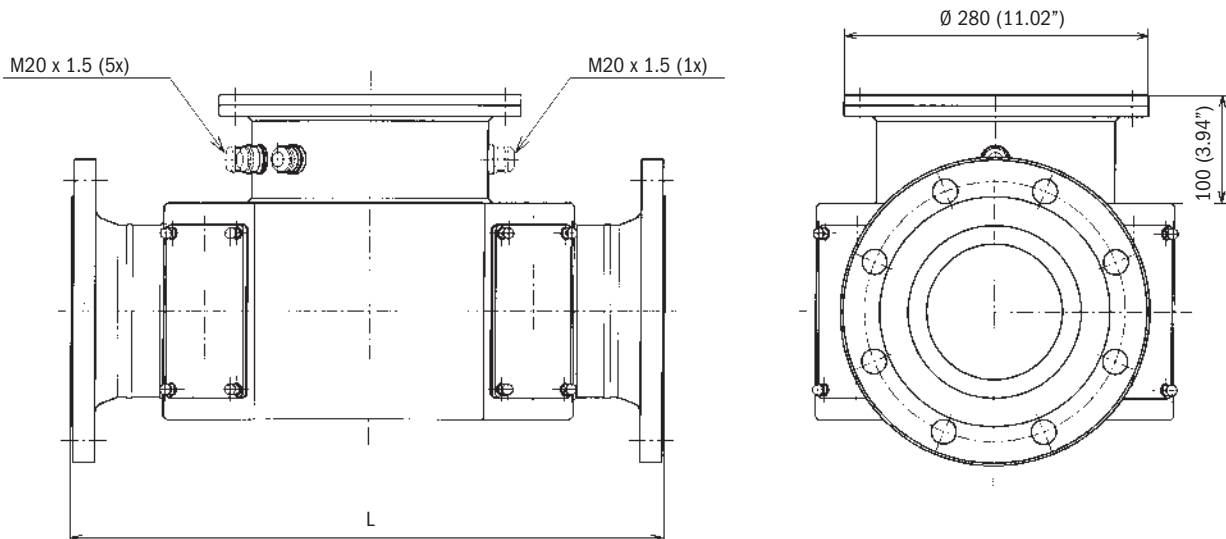
Abmessungen in mm (Zoll)	Länge	Höhe	Tiefe
<b>Ex-Gehäuse für UFC-V Messumformer und UFP-V Durchflussprozessor, Feldversion nach CENELEC</b> Standard Optional Schutzgehäuse nach FM / CSA	560 (22.05) auf Anfrage auf Anfrage	380 (14.96)	295 (11.61)

**Abmessungen UFP-V Durchflussprozessor 19" version**

Abmessungen in mm (Zoll)	Höhe	Tiefe
<b>Computer I/O rack</b>	6 Einheiten 4 Einheiten	320 (12.60) 220 (8.66)

**Abmessungen und Flanschdruckstufe UFS-V (Messwertaufnehmer)**

Nennweite (Baugröße) mm	Zoll	Flansch- klasse	Einbaulänge L	
			mm	Zoll
<b>100</b>	4	150 lb	500	(19.69)
		300 lb	500	(19.69)
		600 lb	550	(21.65)
<b>150</b>	6	150 lb	600	(23.62)
		300 lb	600	(23.62)
		600 lb	650	(25.60)
<b>200</b>	8	150 lb	900	(35.43)
		300 lb	900	(35.43)
		600 lb	950	(37.40)
<b>250</b>	10	150 lb	1000	(39.37)
		300 lb	1000	(39.37)
		600 lb	1100	(43.30)
<b>300</b>	12	150 lb	1100	(43.30)
		300 lb	1100	(43.30)
		600 lb	1100	(43.30)
<b>350</b>	14	150 lb	1200	(47.24)
		300 lb	1200	(47.24)
		600 lb	1200	(47.24)
<b>400</b>	16	150 lb	1300	(51.18)
		300 lb	1300	(51.18)
		600 lb	1300	(51.18)
<b>≥ 500</b>	<b>≥ 20</b>		auf Anfrage	



**Durchflusstabellen**

 Durchfluss in  $\text{m}^3/\text{h}$ 

Nennweite		Minimaler Durchfluss bei einer Messbereichsbreite von ...			Messbereichs- endwert $Q_{100\%}$
mm	Zoll	20 : 1	10 : 1	2 : 1	maximum
100	4	14	28	140	280
150	6	30	60	300	600
200	8	60	120	600	1 200
250	10	90	180	900	1 800
300	12	125	250	1 250	2 500
350	14	175	350	1 750	3 500
400	16	225	450	2 250	4 500
450	18	285	570	2 850	5 700
500	20	355	710	3 550	7 100
600	24	500	1 000	5 000	10 000
700	28	690	1 380	6 900	13 800
800	32	900	1 800	9 000	18 000
900	36	1 135	2 270	11 350	22 700
1000	40	1 420	2 840	14 200	28 400

 Durchfluss in **BPH**

Nennweite		Minimaler Durchfluss bei einer Messbereichsbreite von ...			Messbereichs- endwert $Q_{100\%}$
mm	Zoll	20 : 1	10 : 1	2 : 1	maximum
100	4	88	176	880	1 760
150	6	189	378	1 890	3 780
200	8	377	754	3 770	7 540
250	10	565	1 130	5 650	11 300
300	12	785	1 570	7 850	15 700
350	14	1 100	2 200	11 000	22 000
400	16	1 415	2 830	14 150	28 300
450	18	1 795	3 590	17 950	35 900
500	20	2 235	4 470	22 350	44 700
600	24	3 145	6 290	31 450	62 900
700	28	4 360	8 720	43 600	87 200
800	32	5 715	11 430	57 150	114 300
900	36	7 140	14 280	71 400	142 800
1000	40	8 915	17 830	89 150	178 300

 Durchfluss in **US Gallonen/min**

Nennweite		Minimaler Durchfluss bei einer Messbereichsbreite von ...			Messbereichs- endwert $Q_{100\%}$
mm	Zoll	20 : 1	10 : 1	2 : 1	maximum
100	4	62	124	620	1 240
150	6	132	264	1 320	2 640
200	8	264	528	2 640	5 280
250	10	396	792	3 960	7 920
300	12	550	1 100	5 500	11 000
350	14	770	1 540	7 700	15 400
400	16	990	1 980	9 900	19 800
450	18	1 255	2 510	12 550	25 100
500	20	1 563	3 126	15 630	31 260
600	24	2 200	4 400	22 000	44 000
700	28	3 050	6 100	30 500	61 000
800	32	4 000	8 000	40 000	80 000
900	36	5 000	10 000	50 000	100 000
1000	40	6 240	12 480	62 400	124 800



### Anwendung

#### ALTOSONIC V ist bestens geeignet für:

- Off-Shore-Plattformen
- Einsatz bei FPSO's
- Tanker
- Öl-Terminals
- Raffinerien
- Rohrleitungssysteme



#### ALTOSONIC V Messungen über einen grossen Viskositätsbereich für:

- Rohöl
- flüssige Erdölgase (Butan, Propan)
- raffinierte Erdölprodukte
- Petrochemikalien

#### ALTOSONIC V Berechnungen und Messungen bei:

- eichpflichtigem Verkehr
- Be- und Entladung
- Inventarkontrolle
- Lecksuche an Rohrleitungen
- Produkt- und Grenzschichterkennung in Rohrleitungen, durch die verschiedene Messstoffe transportiert werden



**Prozessdaten**

<b>Messstoff</b>	Kohlenwasserstoffe, Wasser, usw.	
<b>Viskosität</b>	zertifiziert für Bereich 0.2 - 150 mPas (hohe Viskositäten haben keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit)	
<b>Dichte</b>	490 - 1200 kg/m <sup>3</sup>	
<b>Messstofftemperatur</b>	-20 bis +120°C / -15 bis +250°F	
<b>Umgebungstemperatur</b>	Standard UFS-V -40 bis +55°C / -40 bis +130°F Standard UFC-V -20 bis +65°C / - 4 bis +149°F Option UFC-V -50 bis +55°C / -58 bis +130°F Standard UFP-V F Version - 0 bis +40°C / - 0 bis +104°F Standard UFP-V 19" Version - 0 bis +50°C / - 0 bis +120°F	
<b>Betriebsdruck</b>	bis PN 100 nach ISO / DIN bis Klasse 600 lb nach ANSI höhere Druckstufen bis 250 bar (3 600 psig) / Klasse 1500 lb auf Anfrage	
<b>Messbereichsendwert</b>	Durchfluss <b>Q</b> <sub>100%</sub> 280 - 28 000 m <sup>3</sup> /h 178 - 178 300 bph 1240 - 124 000 US Gal/min Fließgeschwindigkeit <b>v</b> 0.5 - 10 m/s	
<b>Schutzart</b>	nach IEC 529 / EN 60529 - UFS-V Messwertaufnehmer IP 67 (NEMA 6) - UFC-V & UFP-V Feldversion - standard Ex-Version IP 55 (NEMA 4) - optional mit Edelstahl Schutzgehäuse IP 65/67 (NEMA 6) - UFP-V Durchflussprozessor (19" version) IP 00	
<b>Ex-Ausführungen</b>	CENELEC Installation in Zone 1. EN 50 014, EN 50 018, EN 50 020 - UFS-V Messwertaufnehmer EEx ib IIC T6 - UFC-V Messumformer EEx d [ib] IIB T5 - UFP-V Durchflussprozessor (F) EEx d [ib] IIB T5 FM (factory mutual)/UL/CSA beantragt	
<b>EMV/Kleinspannung</b>	entsprechend CE Richtlinien EMV und elektrische Sicherheit CENELEC EMV Standard EN 50 081-1 und EN 50 082-2	
<b>Vibrationspegel</b>	entsprechend IEC 068 2-29 Stoßtests beliebige Vibrationstests gemäß IEC 068	

**Installation**

<b>Einbauort Messwertaufnehmer</b>	Messrohr muss immer vollständig gefüllt sein	
<b>Ein-/Auslaufstrecken</b>	gerade Einlaufstrecke 20 × DN, 10 × DN mit Strömungsgleichrichter gerade Auslaufstrecke 5 × DN	
<b>Kabelverbindungen ...</b>	Maximale Länge	Typ
UFS-V und UFC-V	5 m (15 ft) Optional: 10 m (30 ft)	KROHNE Altometer Lieferung von 5 x Koaxial-Signalkabel für Messumformer
UFC-V und UFP-V (Feld version)	1200 m (3940 ft)	bitte Rücksprache KROHNE Altometer
UFC-V und UFP-V (19" version)		abgeschirmtes, verdrehtes Zwillingkabel RS 485
<b>Beschränkung durch akustische Dämpfung ...</b>	nach OIML R-117	
Gasblasen	≤ 1 Volumenprozent unter Betriebsbedingungen	
Feststoffe	≤ 5 Volumenprozent	

**Bauartzulassung**

deutsche	PTB, Nr. 5722, 6222 und 6422
niederländische	NMi, Nr. 5076, 5077, 5078 und 5082
GOS	GOS Standard Nr. 6690

## Kalibrierung ALTOSONIC V

Die KROHNE Altometer-Kalibrieranlagen arbeiten im direkten Volumenvergleich, der genauesten Methode bei der Kalibrierung von Ultraschall-Durchflussmessern. Die Kalibrieranlagen sind zertifiziert nach NMI (Netherlands Metrology Institute) und NKO.

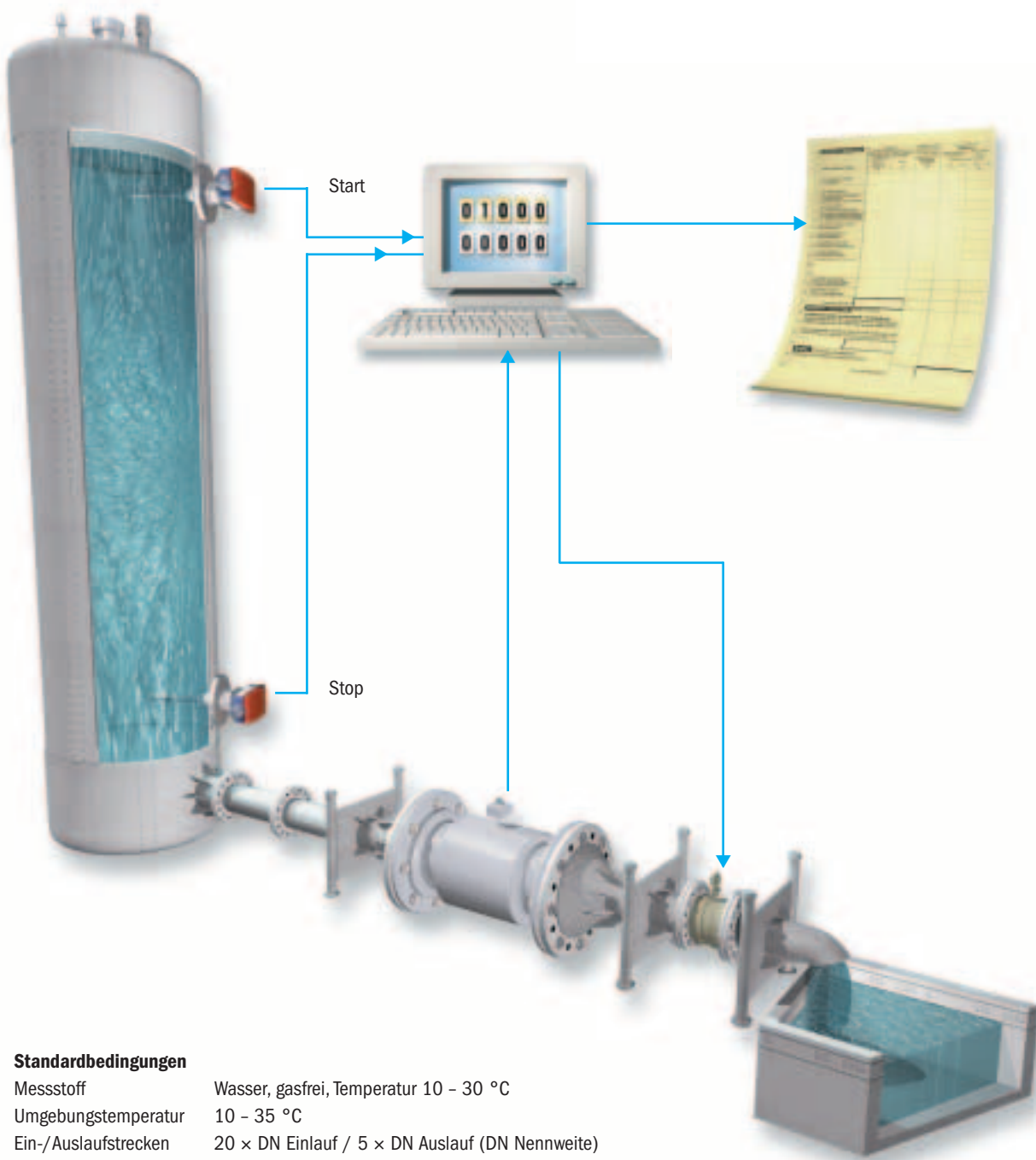
Mit dieser Nasskalibrierung können Baugrößen bis zu DN 3000/120" und Durchflussbereiche von 18 – 40 000 m<sup>3</sup>/h realisiert werden. Der Messfehler der zertifizierten Kalibrieranlage ist kleiner  $\pm 0.013\%$  vom Messvolumen.

### Standard Kalibrierung mit Wasser

ALTOSONIC V werden mit Wasser im direkten Volumenvergleich kalibriert. Bei der Standard-Kalibrierung wird eine 5-Punkt Linearitätsprüfung durchgeführt. Die Reproduzierbarkeit wird 5-mal bei 75% Durchflussrate geprüft.

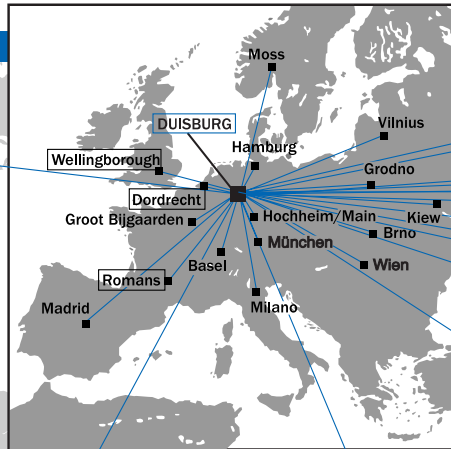
### Kunden-Kalibrierung

Auf Wunsch können ALTOSONIC V Durchflussmesser in anderen Laboratorien mit unterschiedlichen Viskositäten bis max. 120 cSt und Durchflüssen bis zu 4000 m<sup>3</sup>/h kalibriert werden.



### Standardbedingungen

Messstoff	Wasser, gasfrei, Temperatur 10 – 30 °C
Umgebungstemperatur	10 – 35 °C
Ein-/Auslaufstrecken	20 × DN Einlauf / 5 × DN Auslauf (DN Nennweite)



Embu, Brazil

Johannesburg, SA

Castle Hill, NSW

**Deutschland**

**Vertrieb Nord**

KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG  
Bremer Str. 133  
21073 Hamburg  
TEL: (0 40) 76 73 34-0  
FAX: (0 40) 76 73 34-12  
e-mail: nord@krohne.de  
PLZ: 10000 - 29999, 49000 - 49999

**Vertrieb West-Mitte**

KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG  
Ludwig-Krohne-Straße  
47058 Duisburg  
TEL: (02 03) 301 216  
FAX: (02 03) 301 389  
e-mail: west@krohne.de  
PLZ: 0 - 9999, 30000 - 34999,  
37000 - 48000, 50000 - 53999,  
57000 - 59999, 98000 - 99999

**Vertrieb Süd**

KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG  
Landsberger Str. 392  
81241 München  
TEL: (0 89) 12 15 62-0  
FAX: (0 89) 12 96 190  
e-mail: sued@krohne.de  
PLZ: 80000 - 89999,  
90000 - 97999

**Vertrieb Süd-West**

KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG  
Rüdesheimer Str. 40  
65239 Hochheim/Main  
TEL: (0 61 46) 82 73-0  
FAX: (0 61 46) 82 73 12  
e-mail: rhein-main@krohne.de  
PLZ: 35000 - 36999, 54000 - 56999,  
60000 - 97999

**Katalog Mess- und Regeltechnik**

TABLAR Messtechnik GmbH  
Ludwig-Krohne-Straße  
47058 Duisburg  
TEL: (02 03) 305-880  
FAX: (02 03) 305-8888  
e-mail: kontakt@tablar.de  
[www.tablar.de](http://www.tablar.de)

**KROHNE Gesellschaften**

**Australien**

KROHNE Australia Pty Ltd  
Quantum Business Park  
10/287 Victoria Rd  
Rydalmere NSW 2116  
TEL: +61 2 8846 1700  
FAX: +61 2 8846 1755  
e-mail: krohne@krohne.com.au

**Belgien**

KROHNE Belgium N.V.  
Brusselstraat 320  
B-1702 Groot Bijgaarden  
TEL: +32(0)2-4 66 00 10  
FAX: +32(0)2-4 66 08 00  
e-mail: krohne@krohne.be

**Brasilien**

KROHNE Conaut  
Controles Automaticos Ltda.  
Estrada Das Águas Espraiadas, 230 C.P. 56  
06835 - 080 EMBU - SP  
TEL: +55(0)11-4785-2700  
FAX: +55(0)11-4785-2768  
e-mail: conaut@conaut.com.br

**China**

KROHNE Measurement Instruments (Shanghai) Co. Ltd., (KMIC)  
Room 1501, Tower A  
City Centre of Shanghai  
100 Zun Yi Road  
Shanghai 200051  
TEL: +86 21 6237 2770  
FAX: +86 21 6237 2771  
Cellphone: +86 (0) 139 01954185  
e-mail: info@krohne-asia.com

**Frankreich**

KROHNE S.A.S.  
Les Ors  
BP 98  
F-26103 ROMANS Cedex  
TEL: +33(0)4-75 05 44 00  
FAX: +33(0)4-75 05 00 48  
e-mail: info@krohne.fr

**Großbritannien**

KROHNE Ltd.  
Rutherford Drive  
Park Farm Industrial Estate  
Wellingborough,  
Northants NN8 6AE, UK  
TEL: +44(0)19 33-408 500  
FAX: +44(0)19 33-408 501  
e-mail: info@krohne.co.uk

**GUS**

Kanex KROHNE Engineering AG  
Business-Centre Planeta, Office 403  
ul. Marxistskaja 3  
109147 Moscow/Russia  
TEL: +7(0)095-9117165  
FAX: +7(0)095-9117231  
e-mail: krohne@dol.ru

**Indien**

KROHNE Marshall Ltd.  
A-34/35, M.I.D.C.  
Industrial Area, H-Block,  
Pimpri Poona 411018  
TEL: +91(0)202-7442020  
FAX: +91(0)202-7442020  
e-mail: pcu@vsnl.net

**Iran**

KROHNE Liaison Office  
North Sohrevardi Ave.  
26, Sarmad St., Apt. #9  
Tehran 15539  
TEL: ++98-21-874-5973  
FAX: ++98-21-850-1268  
e-mail: krohne@krohneiran.com

**Italien**

KROHNE Italia Srl.  
Via V. Monti 75  
I-20145 Milano  
TEL: +39(0)2-4 30 06 61  
FAX: +39(0)2-43 00 66 66  
e-mail: krohne@krohne.it

**Korea**

KROHNE Korea  
Room 508 Miwon Bldg  
43 Yoido-Dong  
Youngdeungpo-Ku  
Seoul, Korea  
TEL: 00-82-2-780-1743  
FAX: 00-82-2-780-1749  
e-mail: krohnekorea@krohnekorea.com

**Niederlande**

KROHNE Altometer  
Kerkeplaat 12  
NL-3313 LC Dordrecht  
TEL: +31(0)78-6306300  
FAX: +31(0)78-6306390  
e-mail: postmaster@krohne-altometer.nl

**KROHNE Nederland B.V.**

Kerkeplaat 14  
NL-3313 LC Dordrecht  
TEL: +31(0)78-6306200  
FAX: +31(0)78-6306405  
Service Direkt: +31(0)78-6306222  
e-mail: info@krohne.nl

**Norwegen**

KROHNE Instrumentation A.S.  
Ekholvveien 114  
NO-1526 Moss  
P.O. Box 2178, NO-1521 Moss  
TEL: +47(0)69-264860  
FAX: +47(0)69-267333  
e-mail: postmaster@krohne.no  
Internet: www.krohne.no

**Österreich**

KROHNE Austria Ges.m.b.H.  
Modecenterstraße 14  
A-1030 Wien  
TEL: +43(0)1/203 45 32  
FAX: +43(0)1/203 47 78  
e-mail: info@krohne.at

**Schweiz**

KROHNE AG  
Uferstr. 90  
CH-4019 Basel  
TEL: +41(0)61-638 30 30  
FAX: +41(0)61-638 30 40  
e-mail: info@krohne.ch

**Singapur**

Tokyo Keiso - KROHNE Pte. Ltd.  
27 Kian Teck Drive Jurong  
Singapore 628844  
Singapore  
TEL: ++65-62-64-3378  
FAX: ++65-62-65-3382

**Spanien**

I.I. KROHNE Iberia, S.r.L.  
Poligono Industrial Nilo  
Calle Brasil, n°. 5  
E-28806 Alcalá de Henares-Madrid  
TEL: +34(0)91-8 83 21 52  
FAX: +34(0)91-8 83 48 54  
e-mail: krohne@krohne.es

**Südafrika**

KROHNE Pty. Ltd.  
163 New Road  
Halfway House Ext. 13  
Midrand  
TEL: +27(0)11-315-2685  
FAX: +27(0)11-805-0531  
e-mail: midrand@krohne.co.za

**Tschechische Republik**

KROHNE CZ, spol. s r.o.  
Soběšická 156  
CZ-63800 Brno  
TEL: +420 545 532 111  
FAX: +420 545 220 093  
e-mail: brno@krohne.cz

**USA**

KROHNE Inc.  
7 Dearborn Road  
Peabody, MA 01960  
TEL: +1-978 535 - 6060  
FAX: +1-978 535 - 1720  
e-mail: info@krohne.com

**Vertretungen Ausland**

- Ägypten
- Algerien
- Argentinien
- Bulgarien
- Dänemark
- Ecuador
- Elfenbeinküste
- Finnland
- Franz. Antillen
- Guinea
- Griechenland
- Hong Kong
- Indonesien
- Iran
- Irland
- Israel
- Japan
- Jordanien
- Jugoslawien
- Kamerun
- Kanada
- Kolumbien
- Kroatien
- Kuwait
- Marokko
- Mauritius
- Mexiko
- Neuseeland
- Pakistan
- Peru
- Polen
- Portugal
- Saudi Arabien
- Schweden
- Senegal
- Slowakien
- Slowenien
- Taiwan (Formosa)
- Thailand
- Türkei
- Tunesien
- Ungarn
- Venezuela

**Andere Länder:**

KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG  
Ludwig-Krohne-Str.  
D-47058 Duisburg  
TEL: +49(0)203-301 309  
FAX: +49(0)203-301 389  
e-mail: export@krohne.de