

Vorgesehener Gebrauch

Das Gerät darf nur für seinen bestimmungsgemässen Verwendungszweck eingesetzt werden. Zubehör darf nur verwendet werden, wenn eine sicherheitstechnisch unbedenkliche Verwendungsfähigkeit gegeben ist. Geräte der Aquametro Oil & Marine AG werden nach den gültigen Normen und Richtlinien hergestellt. Aquametro Oil & Marine AG garantiert im Rahmen der allgemeinen Geschäftsbedingungen für die Qualität des Produktes. Die Haftung für die richtige Installation sowie die fachgemässe Handhabung des Gerätes geht mit Empfang der Ware auf den Eigentümer oder Betreiber über. Die Montage- und Bedienungsanleitung ist genau zu beachten.

Sicherheitshinweise

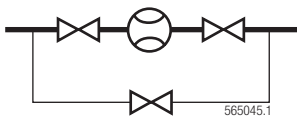
- Die Anlagekonzeption muss sicherstellen, dass das Messgerät nicht beschädigt werden kann, insbesondere durch Frosteinwirkung, Torsion der Rohrleitung, übermässige Wärmeausdehnung der Rohrleitung, beim Einbau nicht fluchtende Leitungen, durch Eindringen von Fremdkörpern oder durch Verschlamung.
- Beim Einbau des Zählers ist das Einbau-Lichtmass der Rohrleitung einzuhalten. Verbindungselemente sind in der vorgesehenen Anzahl und (mit Ausnahme beim Typ ARD 4XXX) mit dem richtigen Drehmoment gemäss Angaben des Schraubenherstellers festzuziehen. ARD 4XXX aus Kunststoff gemäss Abschnitt "Einbau des Messgerätes in die Rohrleitung, Druckprobe".
- Elektrischer Anschluss des induktiven Impulsgebers IN oder INA: Die Eigensicherheit des Sensors ist nur gegeben, wenn der Sensor mit einem speisenden eigensicheren Stromkreis gemäss Beschreibung in der ATEX-Bescheinigung PTB99 ATEX 2219X betrieben wird.
- Anschlussstutzen des induktiven Impulsgebers IN oder INA gegen Schlägeinwirkungen schützen. Der Anschlussstutzen ist funktions-, jedoch nicht sicherheitsrelevant.
- Messgerät nur für Flüssigkeiten einsetzen, für welche die chemische Beständigkeit überprüft wurde (Verhinderung von Korrosion und daraus möglicher Leckage).
- Zulässige Betriebsdaten gemäss Typenschild einhalten. Druckprüfung mit max. 1,5 x Nenndruck PN.
- Bei Inbetriebnahme, Ausserbetriebsetzung und Ausbau ist sicher zu stellen, dass in der Rohrleitung und im Zähler keine sicherheitsgefährdenden Dämpfe entstehen können.
- Das Messgerät muss im Betrieb jederzeit und vollständig mit Flüssigkeit gefüllt sein.
- Messgerät periodisch auf Dichtheit der Anschlüsse und auf Funktion überprüfen.
- Bei Arbeiten an der Anlage vor jedem Eingriff:
 - a) Anlage auf Druck entlasten.
 - b) Bei gefährlichen Flüssigkeiten Schutzbekleidung und Schutzbrille tragen.
 - c) Auffangwanne unterstellen.

Anlagenkonzeption

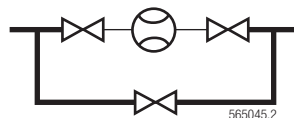
Rohrleitungs-Führung

Auf gute Zugänglichkeit zur Ablesung und Bedienung der Mess- und Zusatzgeräte achten. In Anlagen mit starken Vibrationen ist das Durchfluss-Messgerät mit einer Schwingungsdämpfung einzubauen. Falls die Leitungen später mit Luft ausgeblasen werden sollen, sind beidseitig des Durchfluss-Messgerätes Absperrorgane vorzusehen.

Messung

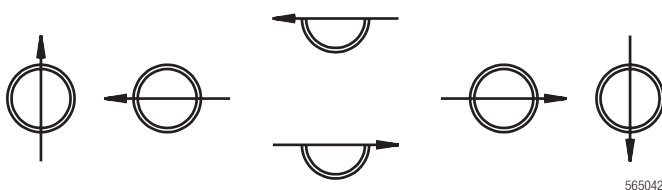


Ausblasen



Einbaulage des Zählers

Messgeräte nicht mit dem Ablesekopf nach unten einbauen. Gerade Beruhigungsstrecken sind nicht erforderlich.

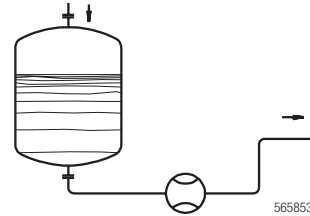
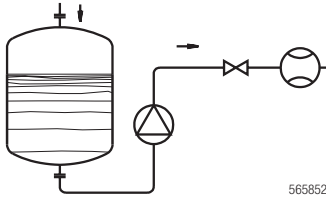


Zähler mit Zusatzgeräten

Es ist die in der Gebrauchsanleitung des Zusatzgerätes angegebene Einbaulage einzuhalten.

Zähler ohne Zusatzgeräte

Ringkolbenzähler ARD und VZTH können in horizontaler, vertikaler oder schräger Lage eingebaut werden. Flügelradzähler AMD und PMD sind immer horizontal einzubauen.



Die Rohrleitungsführung muss sicherstellen, dass das Messgerät im Betriebszustand jeder Zeit mit Flüssigkeit gefüllt ist und keine Luft- und Gaseinschlüsse auftreten. Alle Bezüge sind vom Messgerät zu erfassen.

Auslegung von Messgerät und Zubehör

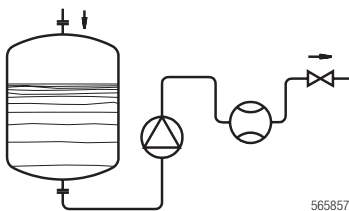
Mess- und Zubehörgeräte nach den maximal in der Anlage vorkommenden Betriebsbedingungen auslegen.

- Betriebsdruck und Betriebstemperatur gemäss Typenschild
- Umgebungstemperatur -10...60 °C
- Materialbeständigkeit in Bezug auf Messstoff und Umgebungsbedingungen
- Durchflussleistung

Durchflussmessgeräte sind nach dem Durchfluss und nicht nach dem Leitungsdurchmesser ausulegen. Falls notwendig, Rohrleitung anpassen.

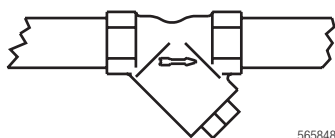
Absperrorgane

Absperrorgane sind nach dem Messgerät einzubauen, um Rückflüsse und Entleerungen zu vermeiden. Rückflüsse und Entleerungen verursachen Fehlmessungen und beschädigen das Messgerät.



Verunreinigungen in der Anlage oder in der Flüssigkeit

Sollten in der Anlage oder im Messstoff Verunreinigungen vorkommen, ist dem Messgerät ein Schmutzfänger/Vorfilter vorzubauen. Maximale Maschenweite für Vorfilter:



ARD:

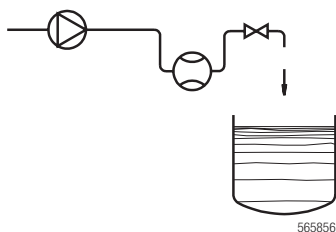
- DN 15 mm 0,10 mm
 - DN 20 mm* 0,10 mm
 - DN 25 mm* 0,25 mm
 - DN 40 mm 0,25 mm
 - DN 50 mm 0,25 mm
- * "Einbau des Messgerätes in die Rohrleitung, Druckprobe" beachten!

AMD und PMD:

Schmutzfänger ist nur erforderlich, wenn in der Flüssigkeit Partikel von 1 - 2 mm Grösse vorkommen. Maschenweite max. 0,8 mm. Der im Zählereinlauf eingebaute Filter ist ein reiner Sicherheitsfilter und zu klein, um als Schmutzfänger zu wirken.

Abfüllungen, Dosierungen

Für Abfüllungen/Dosierungen ist das Ventil zwischen Messgerät und Auslauf zu montieren. Kurze Rohrleitung vom Messgerät bis Auslauf ergibt die höchste Genauigkeit. Schnelles Ventil-Öffnen/-Schliessen ist zu vermeiden (Druckschlagbildung!). Druckschläge beschädigen die Messgeräte.



Fernauswertung, Zusatzgeräte

Bei Messgeräten mit Impulsgeber für Fernanzeige ist jeder Rückwärtsdurchfluss zu vermeiden. Kann dies die Anlagekonzeption nicht sicherstellen, ist ein Rückschlagventil einzubauen.

Elektrische Leitungsführung

Elektrische Leitungen und Installationen unterliegen gesetzlichen Vorschriften, die bei der Planung der Anlagen berücksichtigt werden müssen. Installationen an elektrischen Leitungen nur vom Fachmann ausführen lassen. Bei der Auslegung der Anlage sind zu berücksichtigen:

- nachgeschaltete Zusatzgeräte
- maximale Kabellängen ohne/mit Verstärker
- Verteilerdosen, Kabelführungen
- Umgebungsbedingte Störeinflüsse

Elektrische Installationen in explosionsgefährdeten Zonen unterliegen speziellen Vorschriften. Messgeräte sind mit Ex-Speisungen aus der Nicht-Gefahrenzone in die Gefahrenzone zu versorgen. Ex-Fachmann/Sachverständigen beiziehen.

Einbau

Einbauort und -lage

- Auf gute Zugänglichkeit zur Ablesung und Bedienung der Mess- und Zusatzgeräte achten.
- Umgebungstemperatur beachten (max. -10...60 °C).
- Anlagekonzeption berücksichtigen.

Vorbereitung für den Einbau

Messgeräte, Montagematerial kontrollieren. Messgeräte-Daten mit den in der Anlage vorkommenden, maximalen Bedingungen vergleichen. Diese dürfen die Messgeräte-Daten nicht überschreiten:

- Durchfluss max. (Q_{max} l/h)
- Betriebsdruck max. (PN bar)
- Temperatur max. (T)
- Passende Verschraubungen/Flansche/Dichtungen
- Haltematerial für das Messgerät
- Beständigkeit gegenüber dem Messstoff und der Temperatur.

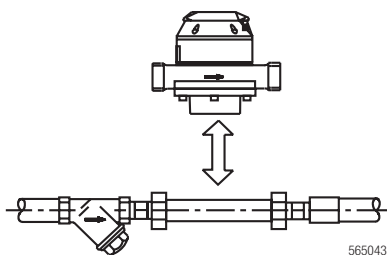
Nur bei Umbau von bestehenden Anlagen:

- Anlage spülen und ausser Betrieb setzen.
- Absperrorgane des Einbauabschnittes schliessen.
- Sicherstellen, dass eine Inbetriebsetzung durch Drittpersonen während des Einbauvorganges unmöglich ist.
- Im Umgang mit personengefährdenden Stoffen unbedingt Augen, Haut und Kleidung schützen.
- Auffangwanne unterstellen! Es dürfen keine Chemikalien, Öle oder andere umweltgefährdende Stoffe ins Wasser/Erdreich gelangen.
- Rohrleitung trennen und für Geräteeinbau vorbereiten.
- Bei Schweiss-, Trenn- und Schleifarbeiten sind Brand-/Explosionsgefahr zu berücksichtigen. Brennbare Gegenstände und Flüssigkeiten aus Arbeitsumgebung entfernen.
- Leitung auf die vorgeschriebene Baulänge vorbereiten.
- Bei Leitungen aus Kupfer- oder dünnwandigen Stahlrohren das Messgerät zusätzlich befestigen.
- Schmutzfänger, evtl. Zwischenstück einbauen.
- Anlage in Betrieb setzen, Absperrorgane langsam öffnen.
- Druckprobe in der Anlage durchführen.
- Dichtheit kontrollieren.
- Leitungsnetz rückstandsfrei spülen.
- Druckentlastung vornehmen und Anlage ausser Betrieb setzen.

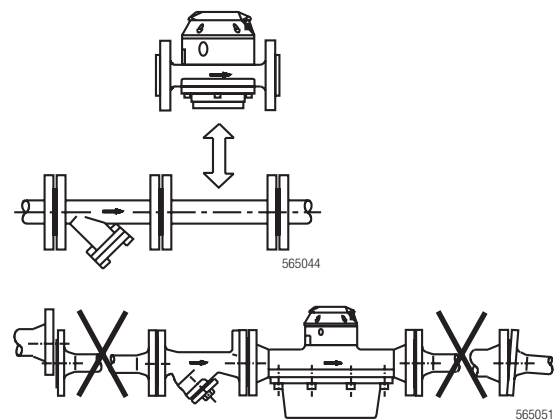
Einbau des Messgerätes in die Rohrleitung, Druckprobe

- Beim Einbau des Messgerätes in die Rohrleitung den Abschnitt "Vorbereitung für den Einbau" beachten.
- Verschlussstopfen am Messgerät entfernen.
- Messung von Schweröl mit ARD../1223-A2 oder ARD ../1228-A2:
Wenn ein Schmutzfänger mit einer Maschenweite von max. 0,5 mm eingebaut ist, kann der Sicherheitsfilter aus dem Zählerstutzen entfernt werden. Messgerät in der Durchflussrichtung in der vorgeschriebenen Einbaulage in das Leitungsnetz einbauen.

Zähler mit Gewindeanschluss



Zähler mit Flanschanschluss



Bei ARD 4XXX (Kunststoffausführung) Anzugsdrehmoment für die Flansch-Schrauben einhalten:

- DN 25 = 30 Nm (3 kgm)
- DN 40 = 60 Nm (6 kgm)

Messkammerschrauben bei beiden Nennweiten mit 6 Nm (0,6 kgm) nachziehen.

Gegenflansche parallel und ohne Vorspannung in Leitung einbauen. Falls nach dem Einbau des Zählers nochmals eine Druckprobe durchgeführt wird, ist folgender Druck zulässig:

Nenndruck (PN)	Max. Prüfdruck
10 bar	16 bar
16 bar	25 bar
25 bar	40 bar
40 bar	60 bar

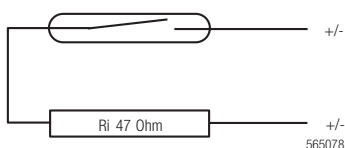
Elektrische Anschlüsse

Abschnitt "Anlagekonzeption" berücksichtigen!

Netzstecker und Sicherung entfernen. Vor dem Arbeiten an elektrischen Leitungen sicherstellen, dass niemand die Anlage unter Spannung setzen kann. Installationshinweise für Geräte beachten:

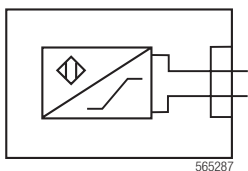
- Spannungsdaten, Betriebsdaten
- Maximale Übermittlungslänge
- Kabelquerschnitt, -länge
- Umgebungstemperatur, Montageposition

Anschlussschema, technische Daten Impulsgeber



Impulsgeber Typ RV

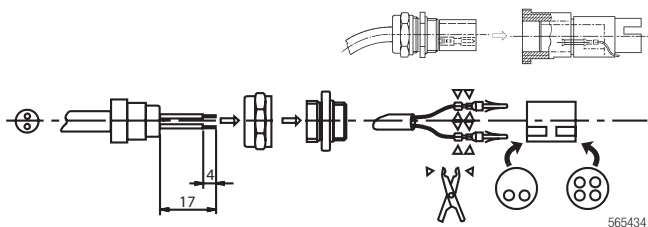
- Temperatur max. -10...60 °C
- Schaltelement Reed-Kontakt (potentialfrei)
- Schaltspannung max. 48 VDC/AC
- Schaltstrom RV max. 50 mA (Ri 47 Ω)
- SchaltleistungRV max. 2 W
- Ruhestrom keiner
- Impulswert siehe Typenschild
- Ex-Einsatz nicht möglich
- RV-Kabel: 3 m
- Polarität beliebig



Impulsgeber Typ IN, INA

Die Eigensicherheit des Sensors ist nur gegeben, wenn der Sensor mit einem speisenden eigensicheren Stromkreis gemäss Beschreibung in der ATEX-Bescheinigung PTB99 ATEX 2219X betrieben wird.

- Temperatur max. -10...60 °C
- Schaltelement Schlitzinitiator nach DIN 19234
- Nennspannung 8 V
- Restwelligkeit <5 %
- Schaltstrom >4 mA (bei 8V, 1 kΩ)
- Ruhestrom <1 mA (bei 8V, 1 kΩ)
- Impulswert siehe Typenschild
- Bei Anschluss an Stecker Polarität beachten.



Anschluss:

Kabel min. 2 x 0,35 mm² und 4...6 mm Aussendurchmesser, auf mitgeliefertem Stecker.

Nachfolge-Geräte

Nachfolge-Geräte benötigen teilweise eine Programmierung für Impulswerte oder Frequenz (siehe deren Bedienungsanleitung). Impulswerte der Messgeräte: siehe Typenschilder.

Die Frequenz berechnet sich aus der Formel:

$$\frac{\text{Max. Durchfluss in Liter/h}}{\text{Impulswert in Liter}} : 3600 = \text{Frequenz in Hz}$$

Inbetriebsetzung

ARD 4XXX: Sicherheitshinweis im Abschnitt "Einbau des Messgerätes in die Rohrleitung, Druckprobe" beachten!

Anlage in Betrieb setzen, Absperrorgane langsam öffnen, Leitungssystem langsam füllen

- Anlage gut entlüften.
- Druckschläge sind zu vermeiden, damit das Messgerät nicht beschädigt wird!

Luft einschließen verursacht bei allen Messsystemen Fehlmessungen und können im Betrieb das Messgerät beschädigen.

Dichtheitskontrolle der Geräteanschlüsse durchführen

Durchfluss der Anlage kontrollieren

Messung der Durchflussmenge anhand des Rollenzählwerkes während 30...60 Sekunden.

Berechnung der Durchflussmenge pro Stunde nach der Formel:

$$\frac{\text{Totalisierte Menge in Liter} \times 3600}{\text{Messzeit in Sekunden}} = \text{Liter pro Stunde}$$

Sollte der errechnete Wert über der Messgerätespezifikation (Q_{\max}) liegen, ist hinter dem Messgerät eine Durchflussdrosselung einzubauen oder ein grösseres Messgerät zu verwenden.

Elektrisches und Zubehör

Funktionen prüfen.

Im Betrieb

Im Einsatz auf Schiffen

Nach der Bunkerung von Schweröl ist das Durchfluss-Messgerät mit Leichtöl zu spülen. Vor dem Ausblasen der Leitung sind die Absperrorgane beidseits des Messgerätes zu schliessen.

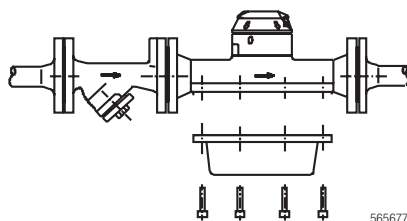
Wartung

Schmutzfänger

Schmutzfänger periodisch reinigen, anfänglich in relativ kurzen Abständen. Berücksichtigen Sie beim Öffnen des Schmutzfängers den Abschnitt "Vorbereitung für den Einbau" und bei der Wiederinbetriebsetzung den Abschnitt "Inbetriebsetzung" dieser Anleitung.

Zähler, Ersatzteile

Anschlüsse periodisch auf Dichtheit kontrollieren, wenn erforderlich nachziehen. Zur Reinigung und Kontrolle können Messkammer und Ringkolben der Zähler DN 15...50 demontiert werden, ohne diese aus der Leitung auszubauen. Der Reinigungs- und Revisions-Zyklus ist stark von den Betriebsbedingungen abhängig. Bei günstigen Bedingungen genügen 5...10 Jahre. Geräte auf Korrosion überprüfen. Bei Zusatzgeräten bitte Angaben in deren Einbau-/Betriebsanleitung beachten. Ersatzteillisten können bei Aquametro Oil & Marine AG angefordert werden.



Drehmomente Messkammerschrauben

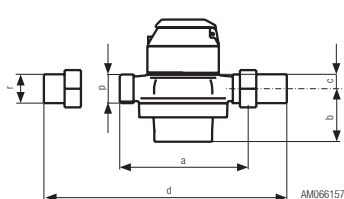
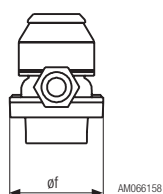
Zähler	ARD 1000...3000		ARD 4000	
	Schrauben	Drehmoment	Schrauben	Drehmoment
DN 15, 20	M 6	6 Nm	-	-
DN 25	M 8	16 Nm	M 8	6 Nm
DN 40	M 12	47 Nm	M 10	6 Nm
DN 50	M 16	100 Nm	-	-

Massbilder

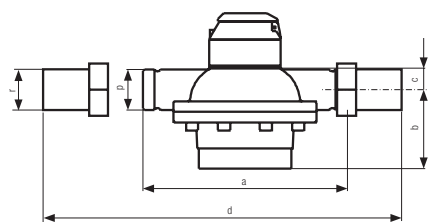
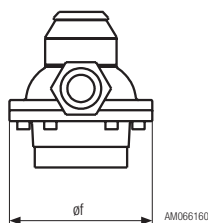
ARD Messaufnehmer

ARD 1000 mit Gewindestutzen

DN 15, 20, 25

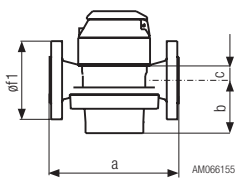
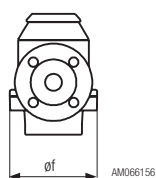


DN 40, 50

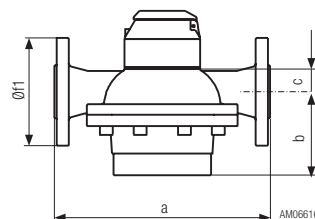
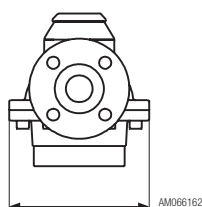


ARD 1000, 2000, 3000 mit Flanschen (nach DIN 2501)

DN 15, 20, 25



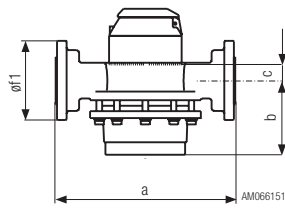
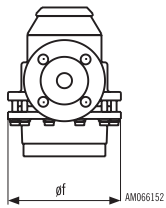
DN 40, 50



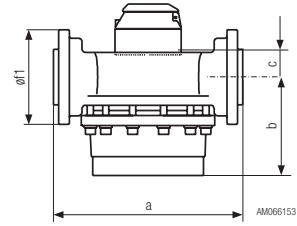
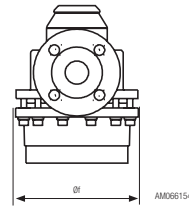
	DN	a	b	c	d	Øf	Øf1	p	r
ARD 15	15	165	42	17	260	105	95	G 3/4"	G 1/2"
ARD 20	20	165	54	17	260	105	105	G 1"	G 3/4"
ARD 25	25	190	78	21	305	130	115	G 1 1/4"	G 1"
ARD 40	40	300	116	32	440	210	150	G 2"	G 1 1/2"
ARD 50	50	350	166	38	510	280	165	G 2 3/8"	G 2"

ARD 4000 mit Flanschen (nach DIN 2501 / SN 21843)

DN 25



DN 40

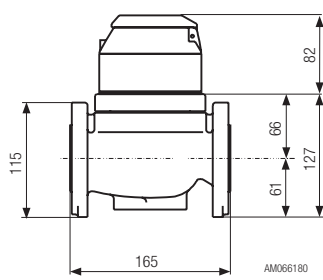
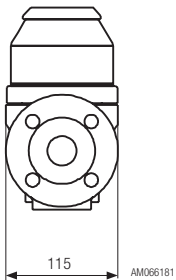


	DN	a	b	c	Øf	Øf1
ARD 25	25	260	107	23	160	115
ARD 40	40	300	157	35	212	150

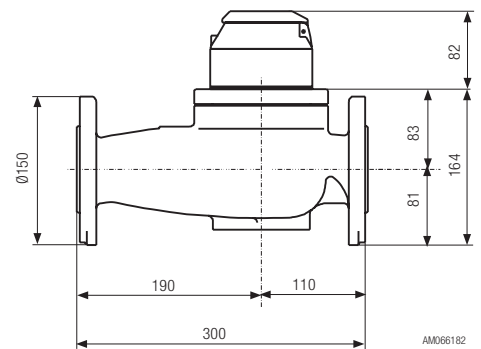
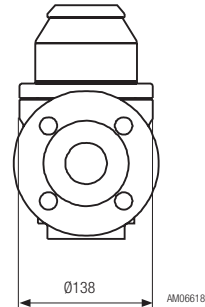
AMD Messaufnehmer

Mit Flanschanschluss nach DIN 2501 / SN 21843

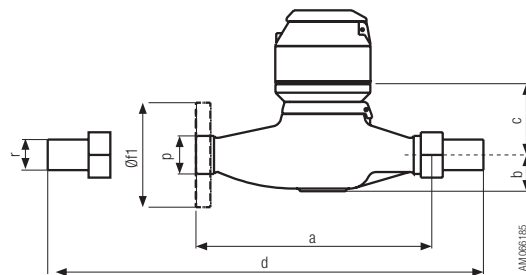
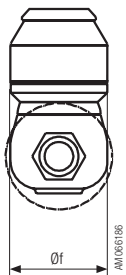
DN 25



DN 40



PMD Messaufnehmer



	DN	a	b	c	d	Øf	Øf1	p	r
PMD 20	20	190	37	74	285	92	105	G 1"	G 3/4"
PMD 25	25	260	40	83	375	105	115	G 1 1/4"	G 1"
PMD 40	40	300	60	91	440	139	150	G 2"	G 1 1/2"

Intended use

The device and its accessories must only be used for their intended purpose and comply with safety regulations. Aquametro Oil & Marine AG devices are manufactured according to valid standards and guidelines. Aquametro Oil & Marine AG guarantees the quality of the product in the context of its General Terms of Business. The owner or operator will be liable for the correct installation as well as the appropriate handling of the equipment upon its receipt. The instructions for assembly and operation are to be followed exactly.

Safety instructions

- The design of the plant must ensure that the meter cannot be damaged, especially from the effects of frost, torsion in the piping, excessive heat expansion of the piping, misaligned pipes during installation, intrusion of foreign bodies or silt-up.
- The clearance distance of the piping must be adhered to when mounting the meter. The correct number of connector elements must be fitted and (except for model ARD 4XXX) they must be tightened with the correct torque in accordance with the screw manufacturer's instructions. For ARD 4XXX made of plastics, proceed according to "Mounting of the meter into the pipeline, pressure check".
- Electrical connections of the IN or INA inductive pulser: the intrinsic safety of the sensor is only assured if the sensor is operated with an autoprotected feeder circuit according to the description in the ATEX certificate PTB99 ATEX 2219X.
- Protect the supply plug of the IN or INA inductive pulser against impacts. This ensures proper functioning of the device and has no effect on safety.
- Only use the meter for liquids whose chemical stability has been verified (prevention of corrosion and therefore of possible leakage).
- Comply with the permissible operating data as defined on the type plate. Pressure test with a maximum of 1.5 x the nominal pressure (PN).
- Make sure that no hazardous fumes can build up in the piping and in the meter during commissioning, decommissioning and dismantling.
- The meter must at all times be completely filled with liquid during operation.
- Check the meter periodically for tightness of the connections and for proper functioning.
- If work is to be done on the installation, before each intervention:
 - a) Release the pressure in the installation
 - b) if hazardous fluids are used, wear protective clothing and safety goggles
 - c) Place collecting vessel underneath the installation.

Plant design

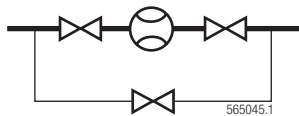
Layout of piping

Easy access for reading the meter and controlling the ancillary equipment is important.

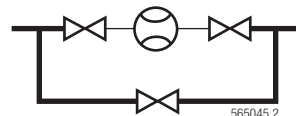
In installations subject to heavy vibration, the flowmeter must be fitted with a vibration damper.

If the pipes are later to be blown out with compressed air, isolating valves must be provided at each side of the flowmeter.

Measurement

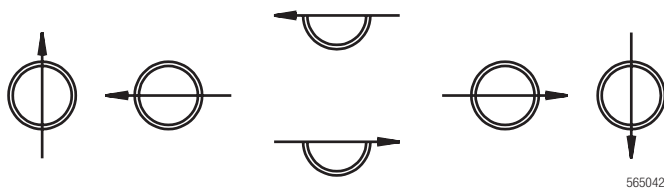


Blow out



Mounting position of the meter

Do not mount the meter with the head pointing downwards. Straight stabilisation pipes are not necessary.

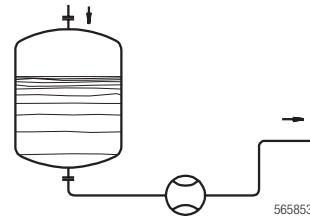
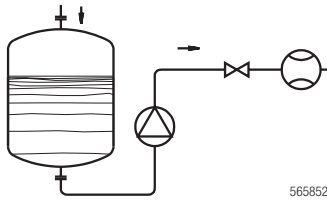


Meters with accessories

The mounting position indicated in the mounting instructions of the accessories is to be respected.

Meters without accessories

Ringpiston meters ARD and VZTH can be mounted in horizontal, vertical or inclined position. Vane wheel meters AMD and PMD are always to be mounted in horizontal position.



The layout of piping must ensure that the meter, in operating condition, is filled with liquid at all time and that no inclusions of air or gas may occur. The quantities consumed by all the users must be registered by the meter.

Layout of meter and accessories

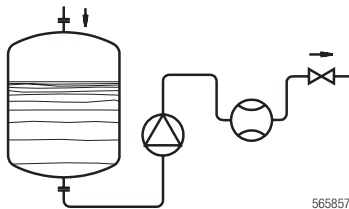
Lay out the meter and accessories according to the max. service conditions expected in the installation.

- Operating pressure and temperature according to type plate
- Ambient temperature -10...60 °C
- Resistance of the material in respect of measured liquid environmental conditions
- Flow rate

Flow meters are to be selected according to the flow rate and not according to the pipe diameter. If necessary, adapt the pipework.

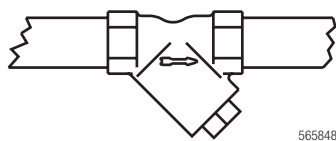
Shut off devices

In order to avoid backflows and drainings, shut off devices have to be mounted after the meter. Backflows and drainings cause measuring errors and can damage the meter.



Impurities in plant or liquid

Should impurities occur in the plant or in the liquid, a strainer (dirt trap) has to be installed before the meter. Maximum mesh width for strainers/dirt traps:



ARD:

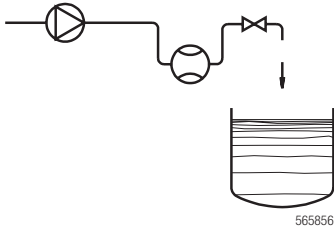
- DN 15 mm 0,10 mm
 - DN 20 mm* 0,10 mm
 - DN 25 mm* 0,25 mm
 - DN 40 mm 0,25 mm
 - DN 50 mm 0,25 mm
- * Consider "Mounting of the meter into the pipeline, pressure check"

AMD and PMD:

A dirt trap is only necessary, if particles of 1- 2 mm occur in the liquid. Max. mesh width 0,8 mm. The filter mounted in the meter inlet is only a safety filter and is too small to act as a strainer.

Filling/ Dosing

For filling and dosing the valve has to be mounted between meter and discharge. The shorter the pipe section between meter and discharge, the higher the accuracy. Fast opening and shutting of the valve should be avoided (pressure hammer). Pressure hammers damage the meter.



Remote processing, ancillaries

Any backflow must be avoided on meters equipped with pulsers for remote processing. If this cannot be achieved by appropriate plant design, a non-return valve should be fitted.

Electrical circuit

Electrical circuits and installations are subject to legal prescriptions which must be observed when planning the installations. Electrical installations must only be executed by professional experts. In the layout of the installation, the following factors should be taken into account during plant design:

- ancillary connected to or after the meter
- maximum cable lengths with/without amplifier
- connection boxes, cable guides
- environmental disturbances

Electrical installations in hazardous areas are subject to special requirements. The pulsers must be powered by “Ex”-supplies from the non-hazardous area. Consult an “Ex”-specialist.

Mounting

Place and position of mounting

- Easy access for reading the meter and controlling ancillary equipment is essential.
- Observe the operating temperature range (-10...60°C).
- Observe plant conception.

Preparation for the mounting

Check meters and mounting material. Compare the data of the meter with the expected maximum conditions in the installation. They may not exceed the meter data:

- Flow rate max. (Q_{max} l/h)
- Service pressure max. (PN bar)
- Temperature max. (T)
- Threaded connections, flanges and seals (gaskets)
- Fixations for the meter
- Resistance to measured liquid and temperature.

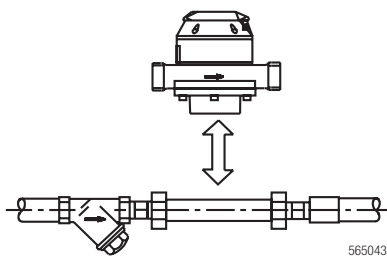
Only in case of modifying an existing plant:

- Rinse previously the installation and put it out of service.
- Close the valves shutting the insertion section.
- Make sure that a starting-up by other persons is impossible while mounting.
- When handling matters hazardous to people protect absolutely eyes, skin and clothes.
- Place a collecting trough under the installation.
- No chemicals, oils or other matter dangerous to the environment may reach neither the water nor the soil.
- Cut the pipeline and prepare it for the insert of the flow meter.
- In case of welding, cutting and grinding pay attention to the risk of fire/deflagration. Remove inflammable matter and liquids from the place of operation.
- Prepare the pipe section for the length prescribed for the measuring unit.
- When using copper- or thinwalled steel-tubes fasten the meter additionally.
- Install the strainer/pre-filter, if necessary a distance piece.
- Put the installation into operation. Open the shut valves slowly.
- Proceed to a pressure and tightness check.
- Rinse the installation properly.
- Remove the pressure and put the installation out of service.

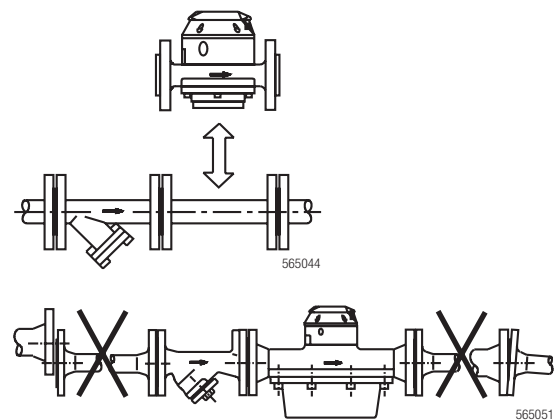
Mounting of the meter into the pipeline, pressure check

- When mounting the meter into the pipeline pay attention to point "Preparation for the mounting".
- Remove protection plugs on the meter.
- Measurement of heavy fuel oil with ARD../1223-A2 or ARD ../1228-A2:
If a strainer with a mesh width of max. 0,5 mm is installed, the safety filter may be removed from the meter inlet. Insert the meter into the pipeline in the prescribed position and flow direction.

Meter with threaded ends



Meter with flanges



On ARD 4XXX (synthetic) tighten the flange screws with a max. torque of

- DN 25 = 30 Nm (3 kgm)
- DN 40 = 60 Nm (6 kgm)

Retighten the screws of measuring chamber, both nominal diameters with 6 Nm (0,6 kgm).

If another pressure test is done after mounting the meter, following pressure is admitted for a short period:

Nominal pressure (PN)	Test load
10 bar	16 bar
16 bar	25 bar
25 bar	40 bar
40 bar	60 bar

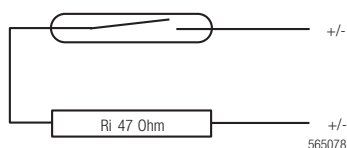
Electrical connections

Pay attention to plant design!

Remove main plug and fuses. Before working on electrical circuits make sure that nobody can put the installation under power. Pay attention to installation instructions for electric units:

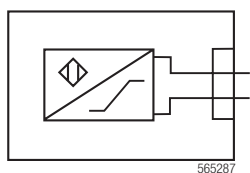
- Power data, operation data
- Maximum transmission length
- Cable cross section, length
- Ambient temperature, mounting position

Wiring diagram, technical data for pulsers



Pulse transmitters type RV

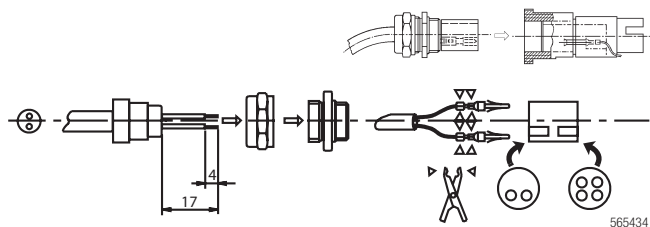
- temperature max. -10...60 °C
- switching element Reed contact (potential-free)
- switching voltage max. 48 V DC/AC
- switch. current RV max. 50 mA (Ri 47 Ω)
- switch. capacity RV max. 2 W
- static current nil
- pulse value see type plate
- use in hazard. areas not possible
- RV cable: 3 m
- polarity choice free



Pulse transmitters IN, INA

The intrinsic safety of the sensor is only assured if the sensor is operated with an auto-protected feeder circuit according to the description in the ATEX certificate PTB99 ATEX 2219X.

- temperature max. -10...60°C
- switching element slot initiator acc. to DIN 19234
- nominal voltage 8 V
- residual ripple <5 %
- switching current >4 mA (at 8V, 1 kΩ)
- static current <1 mA (at 8V, 1 kΩ)
- pulse value see type plate
- pay attention to polarity when connecting the plug



Connection:

Cable min. 2 x 0,35 mm² and 4...6 mm external diameter, on plug supplied with product.

Ancillary units

Some ancillary units require a programming for pulse values or frequency (see their service instructions). Pulse values of the meters: see type plates.

The frequency is calculated with the following formula:

$$\frac{\text{Max. flow rate in liters/h}}{\text{Pulse value in liters}} : 3600 = \text{Frequency in Hz}$$

Operation start

ARD 4XXX: security instructions “Mounting of the meter into the pipeline, pressure check” to be followed observed.

Put installation into operation, open valves slowly, fill pipeline network gradually

- Vent the installation well.
- Pressure shocks must be avoided in order not to damage the meter.

Inclusions of air cause measuring errors in all types of meter and in operation they may damage them.

Proceed to a check of the tightness of the connections of the unit.

Check the flow of the installation

Metering of the flow rate with the roller counter for 30...60 sec.

Establish the flowrate per hour with the formula:

$$\frac{\text{Totalised volume in liters} \times 3600}{\text{Measuring time in seconds}} = \text{Liters per hour}$$

Should the established value lie over and above the specification of the meter (Q_{\max}), either a flow control choke (throttle) must be inserted behind the measuring unit or a bigger measuring unit must be used.

Electrical equipment and ancillaries

Check proper functioning.

In operation

Use in ships

After loading heavy oil, the flowmeter must be cleaned with light oil. Prior to blowing out the pipes, the isolating valves at each side of the flowmeter must be closed.

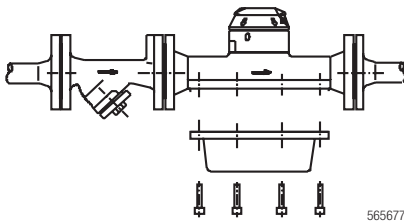
Maintenance

Dirt trap

Dirt traps must be cleaned periodically, initially at short intervals. When opening the dirt trap please pay attention to the point "Preparation for the mounting". When putting back into operation watch points "Operation start" of these instructions.

Meter, spare parts

Check connections periodically for tightness and if necessary tighten again. For control and cleaning, the measuring chamber and the ring piston of the meters DN15...50 can be removed without demounting the meter off the pipe. The cleaning and revision cycle depends largely on the conditions of operation. Under favourable conditions 5...10 years are sufficient. Check the units for corrosion. When ancillary equipment is used, observe their mounting and operation instructions. Spare part-lists may be requested from Aquametro Oil & Marine AG.



Torque of measuring chamber screws

Meter	ARD 1000...3000		ARD 4000	
	Srews	Torque	Srews	Torque
DN 15, 20	M 6	6 Nm	-	-
DN 25	M 8	16 Nm	M 8	6 Nm
DN 40	M 12	47 Nm	M 10	6 Nm
DN 50	M 16	100 Nm	-	-

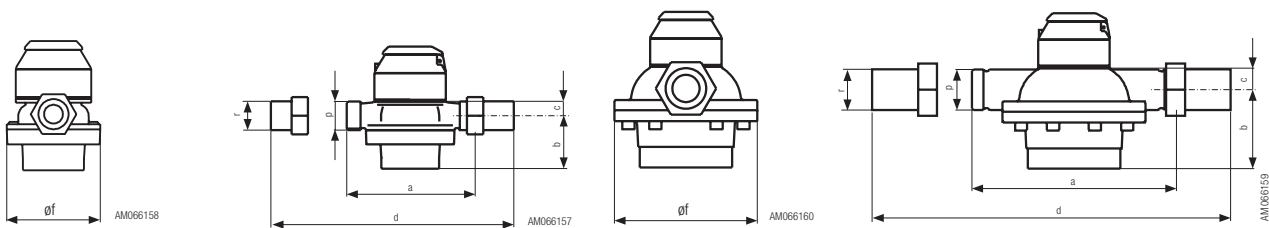
Dimensional sketches

Flow sensors ARD

ARD 1000 with threaded ends

DN 15, 20, 25

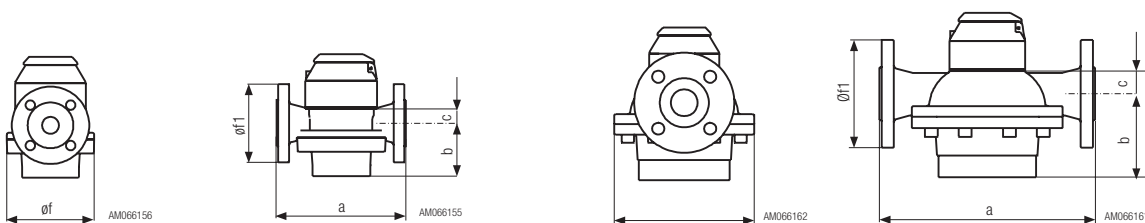
DN 40, 50



ARD 1000, 2000, 3000 with flanges (to DIN 2501)

DN 15, 20, 25

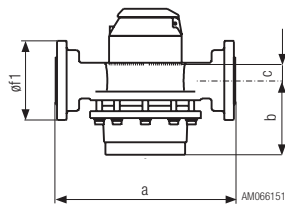
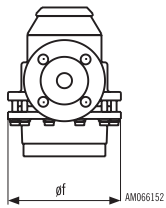
DN 40, 50



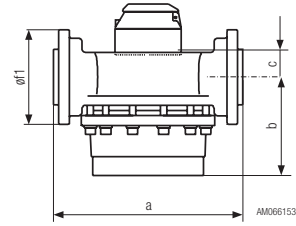
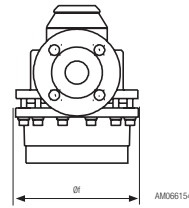
	DN	a	b	c	d	Øf	Øf1	p	r
ARD 15	15	165	42	17	260	105	95	G 3/4"	G 1/2"
ARD 20	20	165	54	17	260	105	105	G 1"	G 3/4"
ARD 25	25	190	78	21	305	130	115	G 1 1/4"	G 1"
ARD 40	40	300	116	32	440	210	150	G 2"	G 1 1/2"
ARD 50	50	350	166	38	510	280	165	G 2 3/8"	G 2"

ARD 4000 with flanges (to DIN 2501 / SN 21843)

DN 25



DN 40

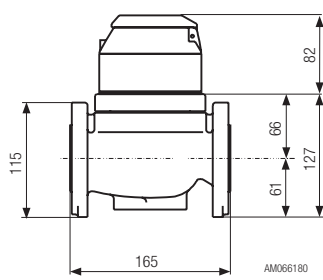
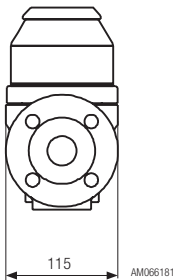


	DN	a	b	c	Øf	Øf1
ARD 25	25	260	107	23	160	115
ARD 40	40	300	157	35	212	150

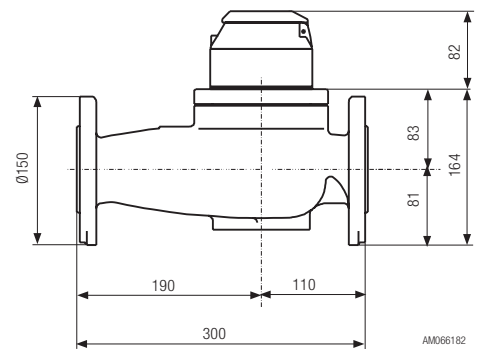
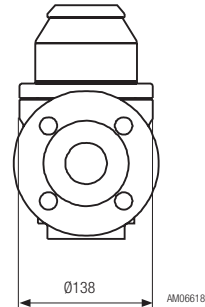
Flow sensors AMD

Flange to DIN 2501 / SN 21843

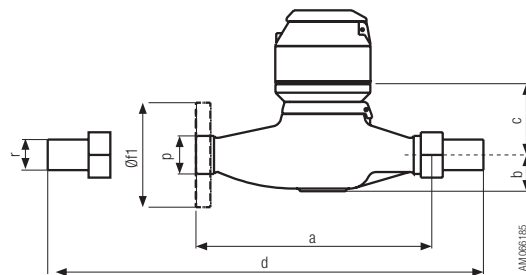
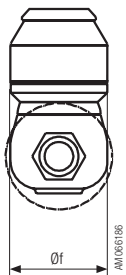
DN 25



DN 40



Flow sensors PMD



	DN	a	b	c	d	Øf	Øf1	p	r
PMD 20	20	190	37	74	285	92	105	G 1"	G 3/4"
PMD 25	25	260	40	83	375	105	115	G 1 1/4"	G 1"
PMD 40	40	300	60	91	440	139	150	G 2"	G 1 1/2"

Usage prévu

L'appareil ne doit être utilisé que dans le cadre des applications pour lesquelles il a été conçu. Les accessoires ne peuvent être utilisés, que s'il ne présentent aucun risque de sécurité. Les appareils Aquametro Oil & Marine AG sont fabriqués conformément aux normes et directives en vigueur. La qualité des appareils produits par Aquametro Oil & Marine AG est garantie suivant nos conditions commerciales générales. La responsabilité engendrée par l'observation des conditions de montages et d'utilisation des appareils Aquametro Oil & Marine AG, est transférée à l'acheteur, ou à l'utilisateur, à la réception de la marchandise. Les conditions de montages et d'utilisation des appareils Aquametro Oil & Marine AG sont décrites dans les documents techniques fournis et sont à suivre strictement.

Prescriptions de sécurité

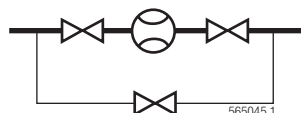
- Lors de la conception de l'installation, s'assurer que l'appareil de mesure ne risque pas d'être endommagé, notamment par le gel, la torsion ou la dilatation thermique excessive des conduites, le non-alignement des conduites lors du montage, l'intrusion de corps étrangers ou un colmatage.
- Lors du montage du compteur, il est nécessaire de respecter le diamètre de montage de la conduite. Les éléments de raccordement doivent être en nombre prévu et doivent être serrés/resserrés conformément aux instructions du fabricant de vis (à l'exception du type ARD 4XXX). En ce qui concerne le type ARD 4XXX en matière synthétique, se référer à la section "Montage du compteur dans la conduite, contrôle de pression".
- Branchement électrique de l'émetteur d'impulsions inductif IN ou INA : la sécurité intrinsèque du capteur n'est garantie que si le capteur fonctionne avec une alimentation électrique de sécurité intrinsèque conforme à la description du certificat PTB99 ATEX 2219X.
- Protéger la tubulure de raccordement de l'émetteur d'impulsions inductif IN ou INA contre les chocs. La tubulure de raccordement a une incidence sur le fonctionnement du compteur mais ne présente aucun risque relatif à la sécurité.
- Utiliser l'appareil de mesure uniquement avec des liquides dont la résistance chimique a fait l'objet d'un contrôle (cela afin d'éviter les risques de corrosion et les fuites qui pourraient en résulter).
- Respecter les caractéristiques techniques admissibles mentionnées sur la plaque signalétique. Contrôle de la pression : au maximum 1,5 x la pression nominale PN.
- Lors de la mise en service, de la mise hors service et du démontage, s'assurer qu'aucune vapeur dangereuse ne se développe dans la conduite ni dans le compteur.
- Lorsqu'il est en service, le compteur doit être rempli de liquide en permanence.
- Contrôler périodiquement l'étanchéité des raccordements de l'appareil de mesure et son fonctionnement.
- Précautions à prendre avant de procéder à des travaux sur l'installation :
 - a) Dépressuriser l'installation
 - b) Porter des vêtements et des lunettes de protection en présence de liquides dangereux
 - c) Placer un récipient collecteur sous l'installation

Conception

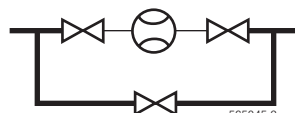
Tracé de la conduite

Veiller à une bonne accessibilité pour le relevé du compteur et le maniement des accessoires. Il est recommandé d'utiliser des amortisseurs pour le montage de l'appareil de mesure de débit dans les installations qui génèrent de fortes vibrations. Il faut prévoir des éléments de protection aux deux extrémités de l'appareil de mesure de débit si les conduites doivent être purgées ultérieurement à l'aide d'air comprimé.

Mesurage

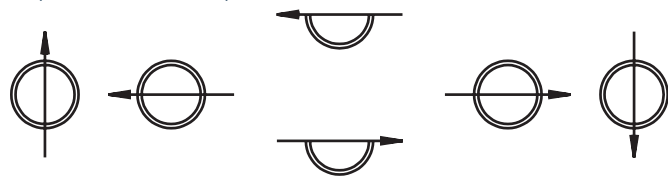


Purge d'air comprimé



Position de montage du compteur

Ne pas monter les compteurs la tête vers le bas. Des conduites de stabilisation droites ne sont pas nécessaires.

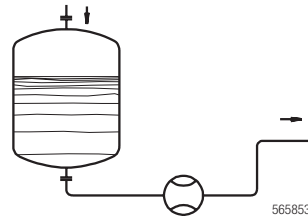
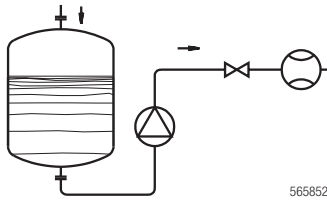


Compteurs avec accessoires

La position de montage indiquée dans les instruction de montage des accessoires est à respecter.

Compteurs sans accessoires

Les compteurs à piston rotatif ARD et VZTH peuvent être montés en position horizontale, verticale ou inclinée. Les compteurs à turbine AMD et PMD sont toujours à monter en position horizontale.



Le système de conduites doit assurer que le compteur soit rempli de liquide en permanence et qu'aucune inclusion d'air/gaz ne puisse avoir lieu en mode de fonctionnement. Le compteur doit enregistrer les quantités consommées par tous les utilisateurs.

Définition du compteur et des accessoires

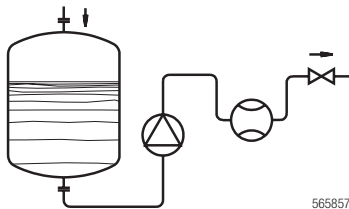
Définir le compteur et les accessoires selon les conditions de service maximales prévues.

- Pression et température de service selon plaque signalétique
- Température ambiante -10...60°C
- Résistance du matériel en fonction du liquide à mesurer et des conditions d'environnement
- Puissance de débit

Le diamètre nominal du compteur est défini selon le débit et non selon le diamètre de conduite. Si nécessaire, adapter la conduite.

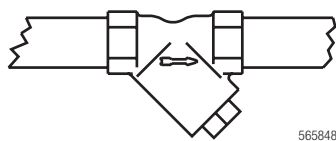
Vannes et clapets

Vannes et clapets doivent être installés en aval du compteur afin d'éviter reflux et vidages. Reflux et vidages causent des erreurs de mesure et endommagent le compteur.



Impuretés dans l'installation ou dans le liquide

Au cas où des impuretés sont à prévoir soit dans l'installation, soit dans le liquide à mesurer, monter un collecteur d'impuretés/filtre en amont du compteur. Largeur de maille max. pour filtre:



ARD:

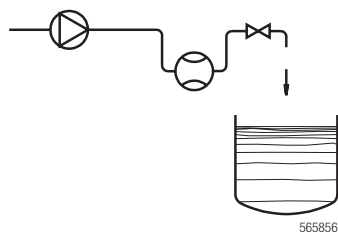
- DN 15 mm 0,10 mm
 - DN 20 mm* 0,10 mm
 - DN 25 mm* 0,25 mm
 - DN 40 mm 0,25 mm
 - DN 50 mm 0,25 mm
- * Voir "Montage du compteur dans la conduite, contrôle de pression"

AMD et PMD:

Un collecteur d'impuretés n'est que nécessaire, si des particules de 1-2 mm se trouvent dans le liquide. Largeur de maille max. 0,8 mm. Le filtre monté à l'entrée du compteur est un simple filtre de sécurité et trop petit pour servir de collecteur d'impuretés.

Remplissages / Dosages

Pour les remplissages/dosages, la vanne doit être montée entre le compteur et l'écoulement. Des tronçons de conduite courts entre compteur et écoulement assurent une plus grande précision de dosage. Les ouvertures/fermetures rapides de la vanne sont à éviter (coups de béliers!). Les coups de béliers endommagent les compteurs.



Exploitation à distance, accessoires

Éviter tout reflux sur des compteurs équipés d'un émetteur d'impulsions pour transmission à distance. Si ceci ne peut être assuré par une conception adéquate de l'installation, monter un clapet anti-retour.

Circuit électrique

Les circuits et installations électriques sont soumis à des prescriptions légales qui doivent être respectées lors de la planification des installations. Les installations électriques doivent uniquement être faites par un spécialiste. Les points suivants sont à respecter lors de la planification de l'installation:

- auxiliaires de mesure raccordés au compteur
- longueurs max. de câbles avec ou sans amplificateur
- boîtes de raccordement, gaines de câbles
- interférences possibles

Les installations dans des zones à danger d'explosion sont soumises à des prescriptions particulières. Une alimentation électrique adéquate est à prévoir en provenance de la zone non-dangereuse. Consulter un spécialiste en la matière.

Montage

Lieu et position de montage

- Veiller à une bonne accessibilité pour le relevé du compteur et le maniement des accessoires.
- Tenir compte de la température ambiante (max. $-10 \dots 60^{\circ}\text{C}$).
- Tenir compte des points "Conception".

Préparation pour le montage

Contrôler les compteurs et le matériel de montage. Comparer les caractéristiques du compteur avec les conditions de service maximales prévues. Elles ne doivent pas excéder les données spécifiées sur le compteur:

- Débit max. (Q_{max} l/h)
- Pression de service max. (PN bar)
- Température max. (T)
- Raccords filetés, brides et joints adéquats
- Matériel de support pour le compteur
- Résistance au liquide à mesurer et à la température.

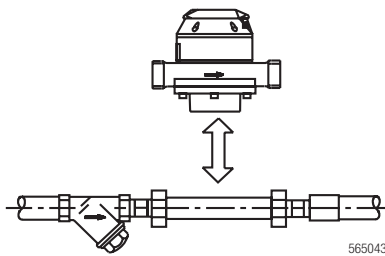
Uniquement en cas de modification d'une installation existante:

- Rincer l'installation et la mettre hors service.
- Fermer les vannes isolant la section de montage.
- S'assurer que pendant le montage personne ne puisse mettre l'installation en route.
- En présence de matières dangereuses protéger absolument les yeux, la peau et les vêtements.
- Placer un récipient collecteur sous l'installation.
- Ni matière chimique, ni huile ou autre matière dangereuse pour l'environnement ne doivent pouvoir s'échapper.
- Couper la conduite et la préparer pour le montage du compteur.
- Lors de travaux de soudure/coupage/polissage tenir compte des risques d'incendie et de déflagration.
- Eloigner du lieu de travail tout objet ou liquide inflammable.
- Préparer la conduite pour la longueur prescrite.
- En cas de raccordement sur conduites de cuivre ou tubes acier à parois minces, prévoir un support pour le compteur.
- Incorporer le filtre, éventuellement une entretoise.
- Mettre l'installation en marche, ouvrir lentement les vannes/clapets.
- Procéder au contrôle de pression et d'étanchéité.
- Rincer soigneusement l'installation.
- Dépressuriser et mettre l'installation hors service.

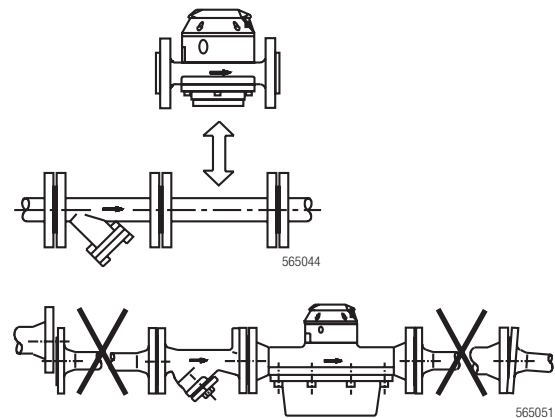
Montage du compteur dans la conduite, contrôle de pression

- Lors du montage du compteur observer le point "Préparation pour le montage".
- Enlever les bouchons de protection des embouts du compteur.
- Mesure de mazout lourd avec ARD../1223-A2 ou ARD ../1228-A2:
Si un collecteur d'impuretés avec un large de maille de max. 0,5 mm est installé, le filtre de sécurité à l'entrée du compteur doit être enlevé. Insérer le compteur dans le sens d'écoulement et dans la position prescrits.

Compteurs à embouts filetés



Compteurs à brides



Pour ARD 4XXX (matière synthétique): couple de serrage à respecter pour les vis des brides

- DN 25 = 30 Nm (3 kgm)
- DN 40 = 60 Nm (6 kgm)

Resserrer les vis des chambres de mesure des deux diamètres nominaux avec 6 Nm (0,6 kgm). Monter les contre-brides parallèlement et sans contrainte sur la conduite. Si un autre contrôle de pression est effectué après le montage du compteur, la pression suivante est admissible pour une courte durée:

Pression nom. (PN)	Pression de contrôle
10 bar	16 bar
16 bar	25 bar
25 bar	40 bar
40 bar	60 bar

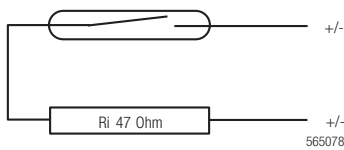
Branchements électriques

Observer point "Conception".

Enlever la prise au secteur et le fusible. Avant de travailler sur des circuits électriques s'assurer que personne ne puisse mettre l'installation sous tension. Respecter les prescriptions d'installation pour appareils électriques:

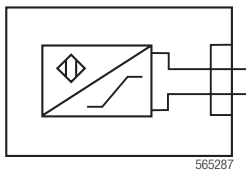
- Caractéristiques techniques
- Longueur de transmission maximale
- Section, longueur de câbles
- Température ambiante, position de montage

Schéma, caractéristiques techn. des émetteurs d'impulsions



Émetteurs d'impulsions type RV

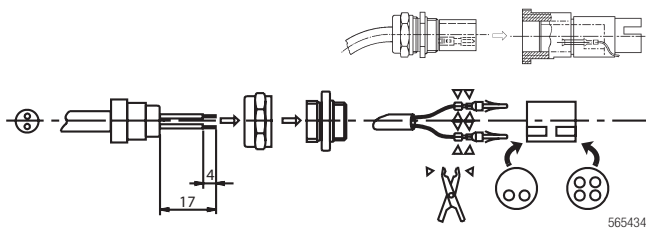
- température max. -10...60 °C
- commutateur contact Reed (libre de potentialité)
- tension de coupure max. 48 V DC/AC
- courant de coup. RV max. 50 mA (Ri 47 Ω)
- puissance de coup. RV max. 2 W
- courant de repos nul
- valeur d'impulsion voir plaque signalétique
- util. en zone „Ex“ pas possible
- RV câble: 3 m
- polarité au choix



Émetteurs d'impulsions type IN, INA

La sécurité intrinsèque du capteur n'est garantie que si le capteur fonctionne avec une alimentation électrique de sécurité intrinsèque conforme à la description du certificat PTB99 ATEX 2219X.

- température max. -10...60 °C
- commutateur Détecteur de proximité selon DIN 19234
- tension nominale 8 V
- ondulation résid. <5 %
- courant de coupure >4 mA (à 8V, 1 kΩ)
- courant de repos <1 mA (à 8V, 1 kΩ)
- valeur d'impulsion voir plaque signalétique
- respecter la polarité lors du branchement sur la fiche.



Branchement:

Câble 2 x 0,35 mm² min. et diamètre extérieur 4...6 mm, à brancher sur le connecteur livré.

Auxiliaires de mesure

Certains auxiliaires de mesure doivent être adaptés à la valeur d'impulsion ou à la fréquence (voir leurs instructions de service). Pour les valeurs d'impulsion, voir les plaques signalétiques des compteurs.

La fréquence se calcule selon la formule suivante:

$$\frac{\text{Débit max. en litres/h}}{\text{Valeur d'impulsion en litres}} : 3600 = \text{Fréquence en Hz}$$

Mise en service

ARD 4XXX: tenir compte des prescriptions de sécurité "Montage du compteur dans la conduite, contrôle de pression".

Mettre l'installation en service, ouvrir lentement les vannes et remplir le circuit lentement

- Bien purger l'installation.
- Eviter les coups de béliers pour ne pas endommager le compteur.

Des inclusions d'air causent des erreurs de mesure, quel que soit le type de compteur, et peuvent l'endommager.

Contrôler l'étanchéité du raccordement

Contrôler le débit de l'installation

Mesure du débit à l'aide du totalisateur à rouleaux pendant 30...60 sec.

Calculer le volume de débit par heure selon la formule:

$$\frac{\text{Volume totale en litre} \times 3600}{\text{Unité de mesure en seconde}} = \text{Litre par heure}$$

Si la valeur dépasse la spécification du compteur (Q_{\max}), installer un dispositif d'étranglement en aval du compteur ou utiliser un compteur plus grand.

Equipement électrique et accessoires

Contrôler le fonctionnement.

En service

En utilisation sur bateaux

Il faut rincer l'appareil de mesure de débit à l'aide d'huile légère après l'avoir utilisé avec de l'huile lourde. Avant de purger les conduites, il faut fermer les éléments de protection aux extrémités de l'appareil de mesure.

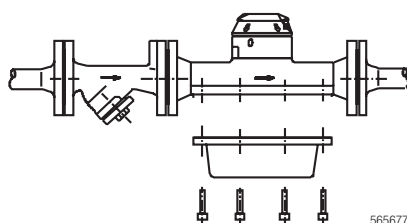
Entretien

Collecteur d'impuretés

Nettoyer régulièrement le collecteur d'impuretés, au début à intervalles courts. Observer lors de l'ouverture du collecteur d'impuretés le point "Préparation pour le montage" et lors de la remise en marche les points "Mise en service" de ce document.

Compteur, Pièces de rechange

Contrôler périodiquement l'étanchéité des raccordements et, si nécessaire, les resserrer. Pour le contrôle et le nettoyage, la chambre de mesure et le piston rotatif des compteurs DN 15...50 peuvent être enlevés du compteur sans le démonter de la conduite. Le cycle de nettoyage et de révision dépend fortement des conditions de service. Dans des conditions avantageuses 5 à 10 ans suffisent. Contrôler les unités quant à la corrosion. Pour les accessoires, se référer aux instructions de montage et de service spécifiques à ces appareils. Des listes de pièces de rechange sont à disposition auprès d'Aquametro Oil & Marine AG.



Serrage des vis de chambre de mesure

Compteur	ARD 1000...3000		ARD 4000	
	Vis	Serrage	Vis	Serrage
DN 15, 20	M 6	6 Nm	-	-
DN 25	M 8	16 Nm	M 8	6 Nm
DN 40	M 12	47 Nm	M 10	6 Nm
DN 50	M 16	100 Nm	-	-

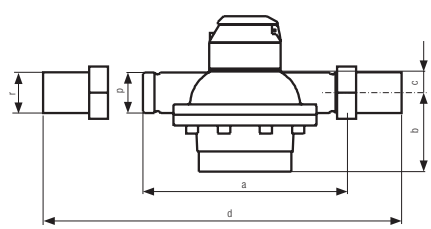
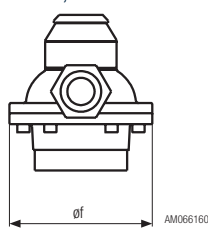
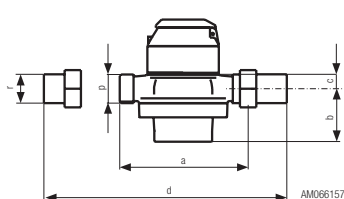
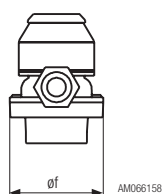
Schémas d'encombrement

Mesureurs ARD

ARD 1000 à embouts filetés

DN 15, 20, 25

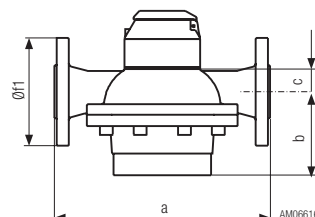
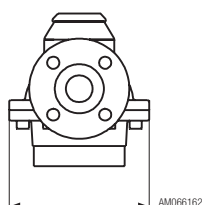
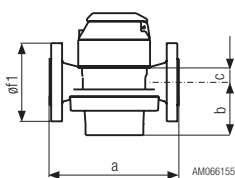
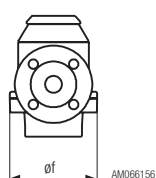
DN 40, 50



ARD 1000, 2000, 3000 à brides (selon DIN 2501)

DN 15, 20, 25

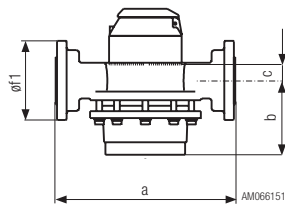
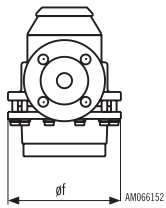
DN 40, 50



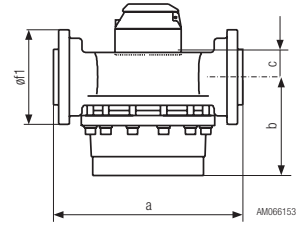
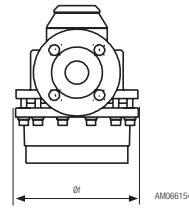
	DN	a	b	c	d	Øf	Øf1	p	r
ARD 15	15	165	42	17	260	105	95	G 3/4"	G 1/2"
ARD 20	20	165	54	17	260	105	105	G 1"	G 3/4"
ARD 25	25	190	78	21	305	130	115	G 1 1/4"	G 1"
ARD 40	40	300	116	32	440	210	150	G 2"	G 1 1/2"
ARD 50	50	350	166	38	510	280	165	G 2 3/8"	G 2"

ARD 4000 à brides (selon DIN 2501 / SN 21843)

DN 25



DN 40

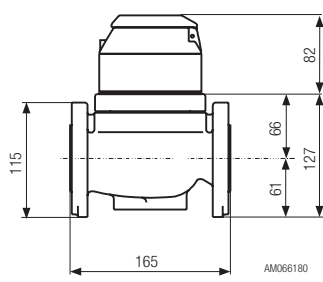
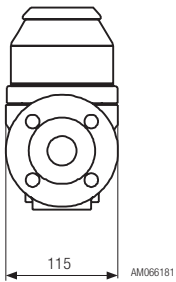


	DN	a	b	c	Øf	Øf1
ARD 25	25	260	107	23	160	115
ARD 40	40	300	157	35	212	150

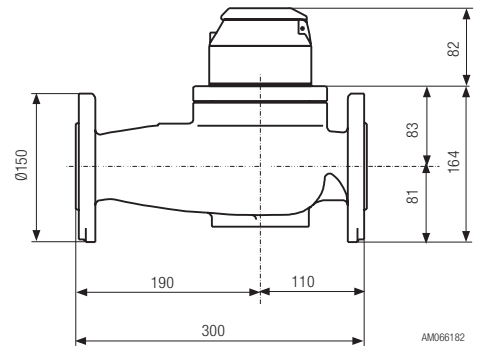
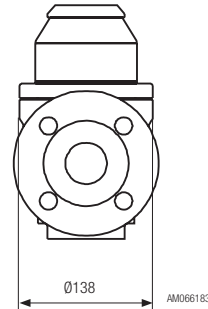
Mesureurs AMD

Brides selon DIN 2501 / SN 21843

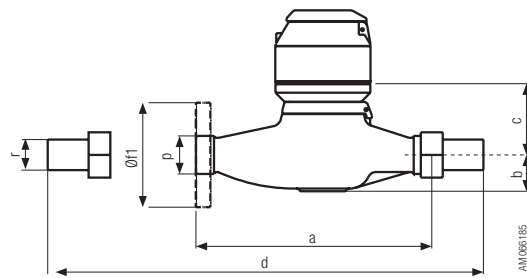
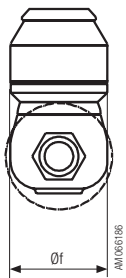
DN 25



DN 40



Mesureurs PMD



	DN	a	b	c	d	Øf	Øf1	p	r
PMD 20	20	190	37	74	285	92	105	G 1"	G 3/4"
PMD 25	25	260	40	83	375	105	115	G 1 1/4"	G 1"
PMD 40	40	300	60	91	440	139	150	G 2"	G 1 1/2"

SWITZERLAND: Aquametro Oil & Marine AG, Therwil
CHINA: Aquametro Oil & Marine (CHINA) PTE. LTD., Singapore
GERMANY: Aquametro Oil & Marine GmbH, Rostock
INDIA: Aquametro Oil & Marine Rep. Office, Mumbai
JAPAN: Aquametro Oil & Marine Rep. Office, Tokyo
KOREA: Aquametro Oil & Marine Korea LTD., Busan
SINGAPORE: Aquametro Oil & Marine (S.E.A.) PTE. LTD., Singapore
UAE: Aquametro ME JLT, Dubai / UAE

info@aquametro-oil-marine.com
info@aquametro-oil-marine.cn
info@aquametro-oil-marine.de
info@aquametro-oil-marine.in
info@aquametro-oil-marine.jp
info@aquametro-oil-marine.kr
info@aquametro-oil-marine.sg
info@aquametro-oil-marine.ae

www.aquametro-oil-marine.com
www.aquametro-oil-marine.cn
www.aquametro-oil-marine.de
www.aquametro-oil-marine.in
www.aquametro-oil-marine.jp
www.aquametro-oil-marine.kr
www.aquametro-oil-marine.sg
www.aquametro-oil-marine.ae