

## CONTOIL®

### Счетчик жидкого топлива

#### Применение

- Измерение расхода минеральных масел, таких как топливо и горючее
- На горелках, судах, наземных транспортных средствах и стационарных установках
- Разрешения морских и метрологических ведомств для моделей разных типов (опция)



#### Отличительные черты

- Полный ассортимент для оптимальных решений при измерении расхода топлива
- Современная конструкция с электронным счетным механизмом, индикатором расхода, аналоговым и цифровым выходами сигнала и датчиком предельного значения
- Монтаж на стороне напора или всасывания, без прямых участков входа и выхода
- Не зависят от вязкости и температуры
- Высокая устойчивость к вибрациям
- Классическое исполнение с механической индикацией

#### Выгода для клиентов

- Надежное решение, все в одном
- Надежный контроль работы установок и удобное управление ими. Упрощение настройки горелок и оптимизация расхода топлива
- Высокое удобство монтажа, минимальная потребность в площади
- Точные данные измерений
- Максимум надежности при работе на кораблях и сухопутном транспорте
- Выгодный по стоимости измерительный прибор

## Правильный прибор для любых требований

### Ассортимент CONTOIL® Control VZF 15 ...50



### С многофункциональной индикацией и установкой выходных параметров

Электронная индикация:

- Счетчик количества, общий и со сбросом
- Расход на данный момент
- Другие параметры расхода

Выходные сигналы:

- Количественные импульсы
- Расход на данный момент
- Предельные величины ( $Q_{\min}$   $Q_{\max}$ )

Простое обслуживание

Ввод параметров с помощью меню

Внешнее питание

Корпус с резьбовым или фланцевым соединениями

Наиболее важные параметры:

- Диапазон измерения расхода 10 ... 30 000 л/ч
- Диапазон температур до 130° и 180° С
- Номинальное давление PN 16 и 25 бар (PN40 по запросу)

Страница 5

### Ассортимент CONTOIL® Classic VZO 4 ...50



### С указанием количества и дистанционной передачей данных

Индикация количества на роликовом счетном механизме

Опция: герконовый импульсный датчик RE или RV для дистанционной тотализации данных

Опция: индуктивный импульсный датчик IN для управления

Корпус с резьбовым или фланцевым соединением

Наиболее важные параметры:

- Диапазон измерения расхода 0,5 ... 30 000 л/ч
- Диапазон температур 60, 130 и 180° С
- Номинальное давление PN 16,25 и 40 бар

Страница 9

## Ассортимент CONTOIL® VZFA / VZOA



Оптимальное решение для специального применения, как, например:

- Дифференциальное измерение (VZFA / VZOA 15...50)
- С допуском/калибровкой для взаимных расчетов (VZOA 4...50)
- Испытательные стенды (VZFA / VZOA 15...50)

### VZFA

Электронная индикация:

- Счетчик количества, общий или со сбросом
- Расход на данный момент
- Другие параметры расхода

Выходные сигналы для:

- объемных импульсов
- расхода на данный момент
- предельных значений ( $Q_{\min}$   $Q_{\max}$ )

Простое обслуживание

Ввод параметров с помощью меню

Наружное питание

### VZOA 4 и 8

Индикация количества с роликовым счетным механизмом



### VZOA 15...50

Индикация количества с роликовым счетным механизмом

Опцион: индуктивный импульсный датчик IN для управления

Опцион: импульсный датчик с герконом RV для дистанционного обобщения данных, включенный в роликовый счетный механизм

Корпус с резьбовым или фланцевым соединением

Наиболее важные параметры:

- Диапазон измерения расхода 10 ... 30 000 л/ч
- Диапазон температур до 130 и 180° C
- Номинальное давление до PN 16 и 25 бар (PN40 по запросу)

Со специальной парой для минимальных колебаний измеряемых значений

Страница 17

Принадлежности

Страница 22

## ПРИЛОЖЕНИЕ:

Данные счетчиков

Страница 23

Выбор правильного измерительного прибора

Страница 30

Измеряемое вещество минеральное масло

Страница 31

Как добиться самых оптимальных измерений и дистанционной оценки?

Страница 32

Примеры применения

Страница 36



При необходимости получения приборов для применения во взрывоопасных зонах обращайтесь, пожалуйста, непосредственно к нам за дальнейшей информацией.

## CONTOIL<sup>®</sup>, наиболее широко распространенный во всем мире прибор для измерения расхода жидкого топлива.

Ведущие фирмы-изготовители жидкотопливных горелок и люди, эксплуатирующие обогревательные установки, корабельные или дизельные двигатели делают ставку на счетчики жидкого топлива CONTOIL<sup>®</sup> - и для этого есть свои уважительные причины.

### Преимущества счетчиков жидкого топлива CONTOIL<sup>®</sup> - ваша польза

Определите для себя сами, что является для вас самым важным из большого количества преимуществ:

- Оптимальное решение при любом виде использования
- Простая настройка горелки с индикацией расхода (тип VZF)
- Простое определение расхода и контроль с помощью переключателя предельных величин  $Q_{\min}$   $Q_{\max}$  (тип VZF)
- Возможность ручной дозировки со сбрасываемым счетчиком количества (тип VZF)
- Монтаж со стороны напора или всасывания
- Экономия места при монтаже, так как нет прямых участков входа и выхода
- Удобный монтаж измерительного прибора в горизонтальном, вертикальном или наклонном положении
- Точные результаты измерений, так как не зависят от температуры и вязкости вещества
- Минимальные затраты при отказе работы установки благодаря элементарному контролю функций, быстрый анализ дефектов и простой ремонт на месте.

### Области применения

- Измерение расхода топлива на жидкотопливных горелках (например, в отопительных котлах, промышленных печах, установках для подготовки дегтя, в бойлерах на кораблях)
- Измерение расхода топлива в двигателях (например, дизельных локомотивов, строительных машин, судов или групп аварийной подачи энергии, тепловых электростанций)
- Контроль расхода жидкого топлива и его оптимизация
- Измерение расхода минеральных масел
- Возможность дистанционной оценки и интеграции в вышестоящие системы
- Ручная дозировка / заполнение
- Измерение расхода машинных и моторных масел
- Испытательные стенды для двигателей

### Измеряемые вещества (подробности см. в таблице на стр. 31)

- Жидкое топливо экстралегкое / легкое, среднее, тяжелое
- Нефть
- Бункер С
- Дизельное горючее
- Бензин
- и другие ГСМ

## VZFA/VZOA 15...50

### Технические характеристики <sup>1)</sup>



- Счетчик жидкого топлива с индикацией общего объема на роликовом счетном механизме, единицы измерения литры
- Счетчик с резьбовым или фланцевым соединением
- Для горизонтального, вертикального или наклонного монтажа

Опция: с герконовым или индуктивным импульсным датчиком RV или IN

Модели по запросу:

- Другие отверстия для фланцев, напр., ANSI, JIS
- Модели с индикацией в галлонах США <sup>2)</sup> (опция)

Тип			VZO15	VZO 20	VZO 25	VZO 40	VZO 50
Номинальный диаметр	DN	мм дюйм	15 ½	20 ¾	25 1	40 1 ½	50 2
Монтажная длина		мм	165	165	190	300	350
Ном. давление с резьбой	PN	бар	16				
с фланцем	PN	бар	25,40				
Макс. температура	T <sub>макс.</sub>	°C	130, 180				
Макс. расход	Q <sub>макс.</sub> <sup>3)</sup>	л/ч	600	1 500	3 000	9 000	30 000
Длительный расход	Q <sub>п</sub> <sup>3)</sup>	л/ч	400	1000	2000	6000	20000
Минимальный расход	Q <sub>мин</sub>	л/ч	10	30	75	225	750
Начало срабатывания прикл.		л/ч	4	12	30	90	300
Макс. погрешность измерения			± 1% от фактического значения				
Цикличность			± 0,2%				
Размер ячейки сетки фильтра		мм	0,400	0,400	0,400	0,800	0,800
Размер ячейки фильтра-грязевика	макс.	мм	0,250	0,400	0,400	0,600	0,600
Объем измерительной камеры		≈ см <sup>3</sup>	12	36	100	330	1200
Поверхность корпуса			красная лакированная, RAL 3013				
Вес с резьбовым штуцером <sup>4)</sup>		≈ кг	2,2	2,5	4,2	17,3	-
Вес с фланцем PN 25		≈ кг	3,8	4,5	7,5	20,3	41,0
Вес с фланцем PN 40		≈ кг	4,4	5,5	7,8	20,5	42,0
Мин. считываемый объем		л	0,01	0,1	0,1	0,1	1
Способность регистрации		м <sup>3</sup>	1000	10 000	10 000	10 000	100 000
Длительность регистрации при Q <sub>п</sub> без перебега		час	2500	10 000	5 000	1667	5 000
Импульсы для удаленных датчиков:							
IN индуктивный (IEC 60947-5-6)		л/импульс	0,01	0,01	0,1	0,1	1
Герконовый RV		л/импульс	0,1	1	1	1	10
Герконовый RV		л/импульс	1	-	-	10	100
Частота импульсов IN	при Q <sub>макс</sub>	Гц	16,667	41,667	8,333	25,000	8,333
	при Q <sub>мин</sub>	Гц	0,278	0,833	0,208	0,625	0,208

1) Данные завода-изготовителя, действительны при соблюдении условий тестирования согласно «ПРИЛОЖЕНИЕ: данные счетчиков»

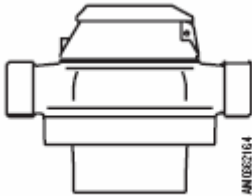
2) 1 галлон США соответствует 3,785 литра

3) На горелках и двигателях счетчик настраивается, как правило, на длительный расход. При высокой вязкости или монтаже на стороне всасывания необходимо учитывать потери давления и возможное уменьшение диапазона измерений.

4) Вес без резьбовых соединений.

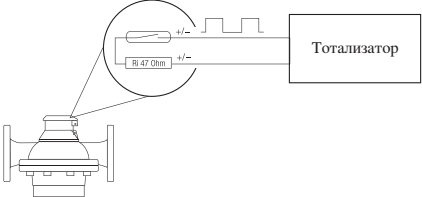
### Кривые потерь давления

См. «ПРИЛОЖЕНИЕ: Данные счетчиков»

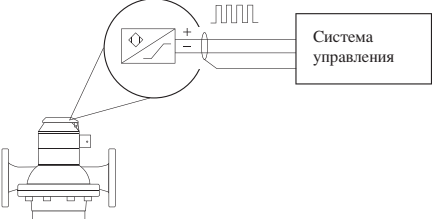
Тип	мм	VZO 15	VZO 20	VZO 25	VZO 40	VZO 50
	длина	165	165	190	300	350
	ширина	105	105	130	210	280
	<b>Тип ... 130 °C</b>					
	высота	106	115	142	235	291
	высота –RV	130	139	166	259	315
	высота – IN	185	194	221	273	329
	<b>Тип ... 180° C</b>					
	высота	147	156	183	235	291
	высота –RV	171	180	207	259	315
	высота – IN	225	234	261	313	369

Подробные рисунки в «Приложении: Данные счетчиков»

## Импульсный датчик RV

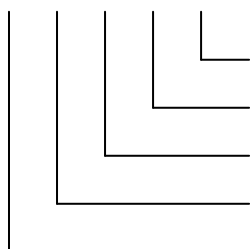
	<p>Герконовый импульсный датчик RV интегрирован со счетным механизмом. Он предназначен, главным образом, для удаленной тотализации. Для других применений предпочтительнее индуктивный импульсный датчик IN.</p>	
	<p>Элемент включения:</p> <p>Напряжение включения:</p> <p>Ток включения:</p> <p>Ток покоя:</p> <p>Мощность включения:</p> <p>Время включения:</p> <p>Температура:</p> <p>Вид защиты:</p> <p>Подключение:</p> <p>Сечение кабеля:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Герконовые трубки с защитным контактом</li> <li>макс. <math>\approx</math> 48 в</li> <li>макс. 50 мА (<math>R_i = 47 \text{ Ом}/0,5 \text{ Вт}</math>)</li> <li>Открытый контакт</li> <li>макс. 2 Вт</li> <li><math>50\% \pm 10\%</math></li> <li>Окружающая среда <math>-10...+70^\circ \text{C}</math></li> <li>IP 65 (IEC 60529) от напора воды и пыли</li> <li>Присоединенный кабель, длина 3 м</li> <li>2 x 0,14 мм</li> </ul>

## Импульсный датчик IN

	<p>Индуктивный импульсный датчик для промышленного применения. Зонд со штекером.</p>	
	<p>Элемент включения:</p> <p>Напряжение включения:</p> <p>Остаточная волнистость:</p> <p>Ток включения:</p> <p>Ток покоя:</p> <p>Время включения:</p> <p>Температура:</p> <p>Вид защиты:</p> <p>Подключение:</p> <p>Опция:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Индукт. шлицевый инициатор согл. IEC 60974-5-6</li> <li>5 ... 15 в =</li> <li>макс. 5%</li> <li>&gt; 3 мА при 8 в = / 1 кОм</li> <li>&lt; 1 мА при 8 в = / 1 кОм</li> <li><math>50\% \pm 10\%</math></li> <li>Окружающая среда <math>-10...+70^\circ \text{C}</math></li> <li>IP 65 (IEC 60529) от напора воды и пыли</li> <li>Кабель мин. 2 x 0,35 мм и 4-6 мм наружный диаметр, с приложенным штекером или используется опция арт. № 80019 с монтируемым кабелем.</li> <li>Монтируемый кабель 2 x 0,5 мм<sup>2</sup>, ПВХ черный, длина 3 м (арт. № 80019)</li> </ul>

### Типовой ключ

VZO 25 FL 130 / 25-IN 0,1



Импульсный датчик IN или RV с импульсным значением

Номинальное давление в бар

Температура в °C

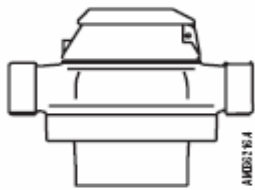
Вид соединения (RC = резьба, FL = фланец)

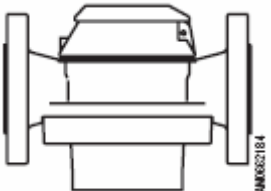
номинальный диаметр мм

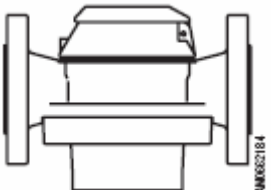
Тип счетчика

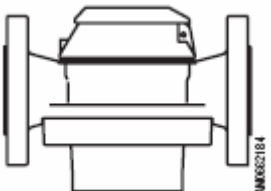


## Данные для заказа

Резьбовое соединение PN16	Наименование типа 130° C	Арт. №	Наименование типа 130° C	Арт. №
	VZO 15 RC 130/16	92041	VZO 25 RC 130/16	92057
	VZO 15 RC 130/16-RV 0,1	92042	VZO 25 RC 130/16-RV 1	92058
	VZO 15 RC 130/16-RV 1	92043	VZO 25 RC 130/16-IN 0,1	91913
	VZO 15 RC 130/16-IN 0,01	91900		
	VZO 20 RC 130/16	92047	VZO 40 RC 130/16	92004
	VZO 20 RC 130/16-RV 1	92048	VZO 40 RC 130/16-RV 1	92018
	VZO 20 RC 130/16-IN 0,01	91902	VZO 40 RC 130/16-RV 0,01	91906

Фланцевое соединение PN25	Наименование типа 130° C	Арт. №	Наименование типа 130° C	Арт. №
	VZO 15 FL 130/25	92044	VZO 40 FL 130/25	92005
	VZO 15 FL 130/25-RV 0,1	92045	VZO 40 FL 130/25 RV 1	92020
	VZO 15 FL 130/25-RV 1	92046	VZO 40 FL 130/25-IN 0,1	91907
	VZO 15 RC 130/16-IN 0,01	91910		
	VZO 20 FL 130/25	92049	VZO 50 FL 130/25	92007
	VZO 20 FL 130/25-RV 1	92050	VZO 50 FL 130/25- RV 10	92024
	VZO 20 FL 130/25-IN 0,01	91903	VZO 50 FL 130/25- IN 0,1	91909
	VZO 25 FL 130/25	92059		
	VZO 25 FL 130/25- RV 1	92060		
	VZO 25 FL 130/25-IN 0,1	91914		

Фланцевое соединение PN25	Наименование типа 180° C	Арт. №	Наименование типа 180° C	Арт. №
	VZO 15 FL 180/25	92250	VZO 40 FL 180/25	92274
	VZO 15 FL 180/25-RV 0,1	92251	VZO 40 FL 180/25 RV 1	92275
	VZO 15 FL 180/25-RV 1	92252	VZO 40 FL 180/25-IN 0,1	92276
	VZO 15 RC 180/25-IN 0,01	92253		
	VZO 20 FL 180/25	92258	VZO 50 FL 180/25	92280
	VZO 20 FL 180/25-RV 1	92259	VZO 50 FL 180/25- RV 10	92024
	VZO 20 FL 180/25-IN 0,01	92260	VZO 50 FL 180/25- IN 1	91909
	VZO 25 FL 180/25	92264		
	VZO 25 FL 180/25- RV 1	92265		
	VZO 25 FL 180/25-IN 0,1	92266		

Фланцевое соединение PN40	Наименование типа 180° C	Арт. №	Наименование типа 180° C	Арт. №
	VZO 15 FL 180/40	92254	VZO 40 FL 180/40	92277
	VZO 15 FL 180/40-RV 0,1	92255	VZO 40 FL 180/40 RV 1	92278
	VZO 15 FL 180/40-RV 1	92256	VZO 40 FL 180/40-IN 0,1	92279
	VZO 15 FL 180/40-IN 0,01	92257		
	VZO 20 FL 180/40	92261	VZO 50 FL 180/40	92283
	VZO 20 FL 180/40-RV 1	92262	VZO 50 FL 180/40- RV 10	92284
	VZO 20 FL 180/40-IN 0,01	92263	VZO 50 FL 180/40- IN 1	92285
	VZO 25 FL 180/40	92267		
	VZO 25 FL 180/40- RV 1	92268		
	VZO 25 FL 180/40-IN 0,1	92269		

DN 15 только, если установка имеет грязеуловитель с макс. шириной ячеек 0,1 мм.

Модификации VZO	Разрешение для применения на кораблях (напр., B, GL, LRS, DNV)	96295
Опция / Принадлежности	Кабель смонтирован (на импульсном датчике IN)	80019

## Данные счетчиков

### Принцип работы

Счетчики жидкого топлива CONTOIL® работают по волюметрическому принципу кольцевого поршневого счетчика.

Особенностью данного принципа измерения является большой диапазон измерений, их высокая точность, независимость от вязкости измеряемого вещества и от электропитания, а также нечувствительность к профилю потока.



### Конструкция

В жидкости находятся в виде подвижных частей только кольцевой поршень, направляющий ролик и захват (электромагнитная муфта). Гидравлическая часть полностью отделена от индикатора и импульсного датчика. Передача данных из герметически закрытой измерительной камеры осуществляется при помощи электромагнитной муфты.

#### VZF/VZFA 15...50

Подключение производится радиально двумя вводами кабелей на нижней стороне индикационного блока, крепится поворотом на 90°



#### VZO и VZOA 15...50

Для оптимального считывания розетка устройства (роликовый счетный механизм) может поворачиваться на 360°. (Исключение: счетчики с герконовым импульсным датчиком RV)



#### VZO/VZOA 4 и 8

Входные и выходные соединения расположены вертикально в нижней части счетчика. При модели OEM подключения расположены сбоку.



### Пределы погрешности измерений / базовые условия

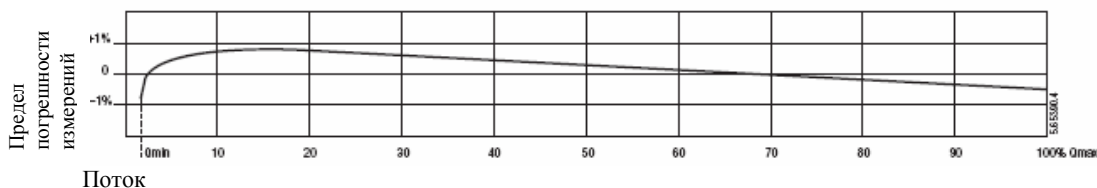
Пределы погрешности измерений согласно данным в технических условиях, в процентах от фактической величины.

#### Базовые условия

Измеряемое вещество: испытательное топливо подобное жидкому топливу EL, плотность при 20 °C = 814 кг/м<sup>3</sup>  
вязкость = 5,0 мм<sup>2</sup>/сек по DIN 51757 / ISO 3104 (соответствует 4,1 мПа)  
Температура: 18 ... 25 °C

Горизонтальный монтаж, индикация на счетном механизме.

Счетчики жидкого топлива CONTOIL® нельзя проверять водой. Измерительный механизм от этого портится.





## Кривые потери давления

### Данные вязкости

Кинематическая вязкость

Стокс, санти-стокс, мм<sup>2</sup>/сек

Ст., сСт., мм<sup>2</sup>/сек

Динамическая вязкость

Паскальсекунды,  
миллипаскальсекунды  
Пуаз, сантипуаз (устаревш.)

Па, мПа

П, сП

Пересчет

сСт x плотность = мПа

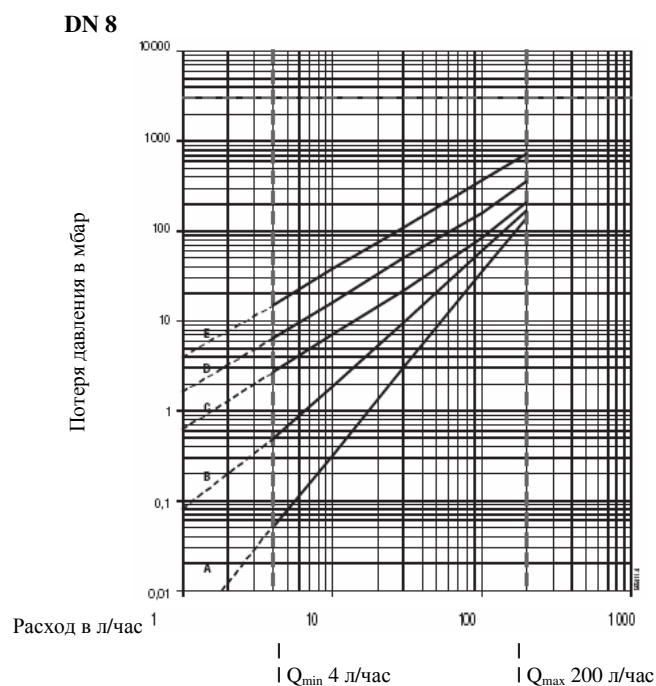
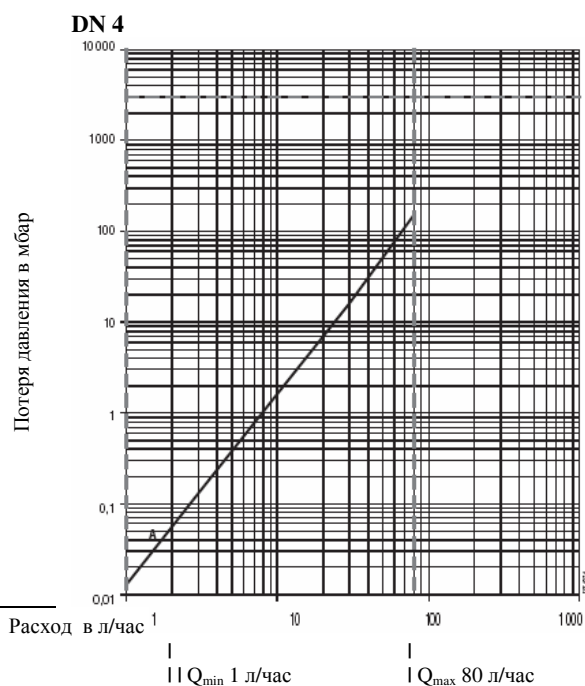
градусы Энглера °Е в мПа: только через проверочную таблицу

единицы Сейболта в мПа: только через проверочную таблицу

единицы Редвуда в мПа: только через проверочную таблицу

Эмпирическая формула

1 сСт. → 1 мм<sup>2</sup>/сек → 1 мПа



Линии вязкости:

A = 5 мПа

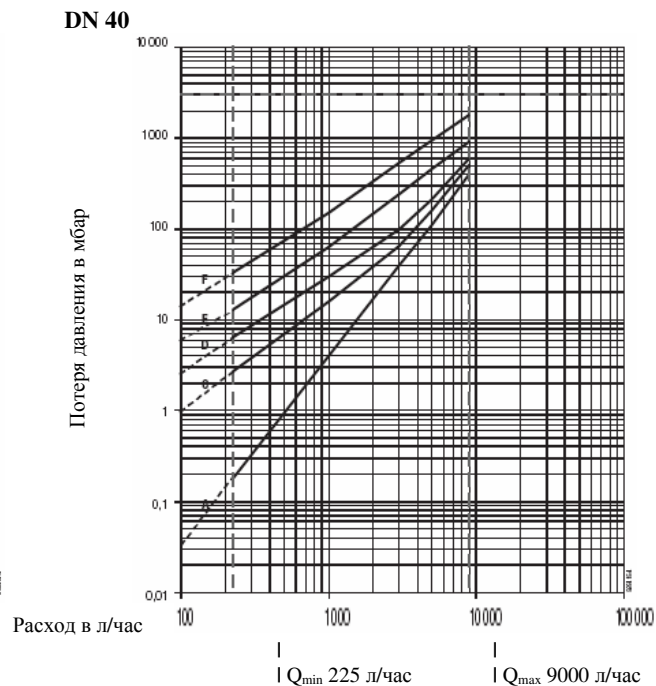
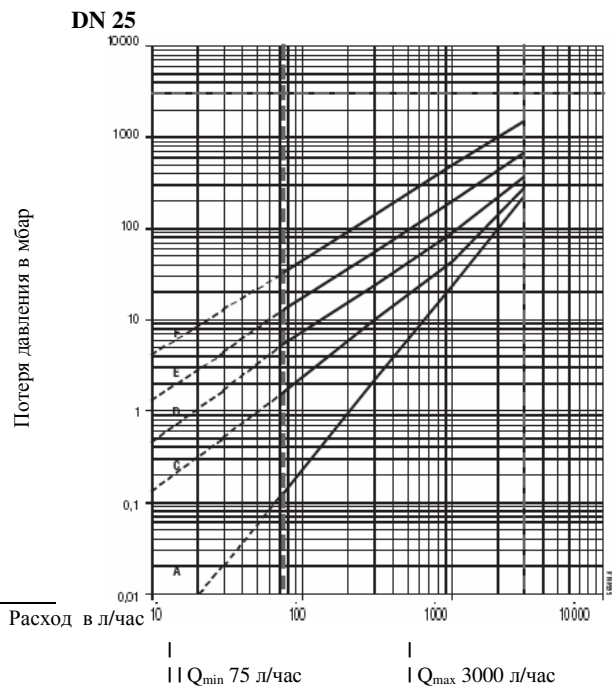
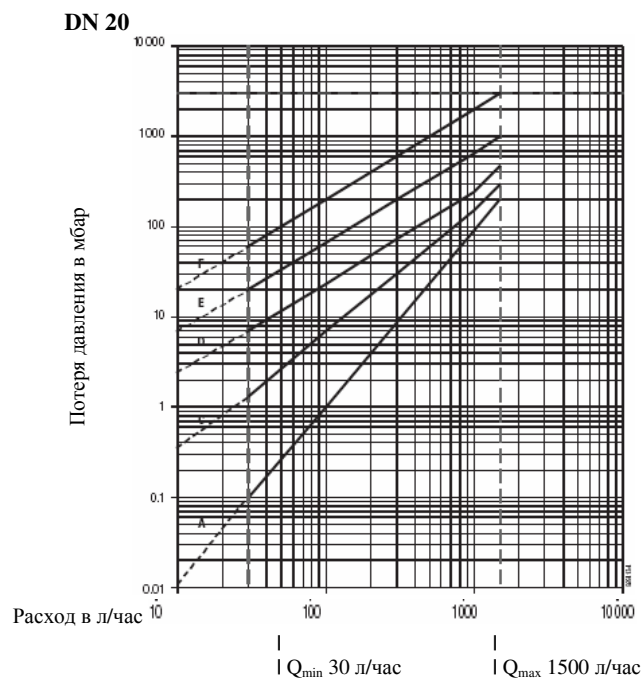
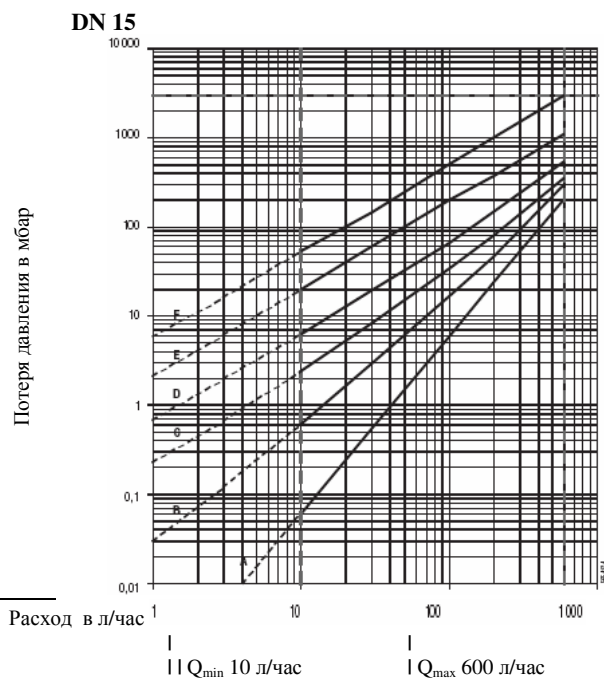
B = 50 мПа

C = 100 мПа

D = 200 мПа

E = 500 мПа

При потере давления более 1 бар рекомендуется следующий по величине внутренний диаметр счетчика.  
Максимально допустимая потеря давления = 3 бара.



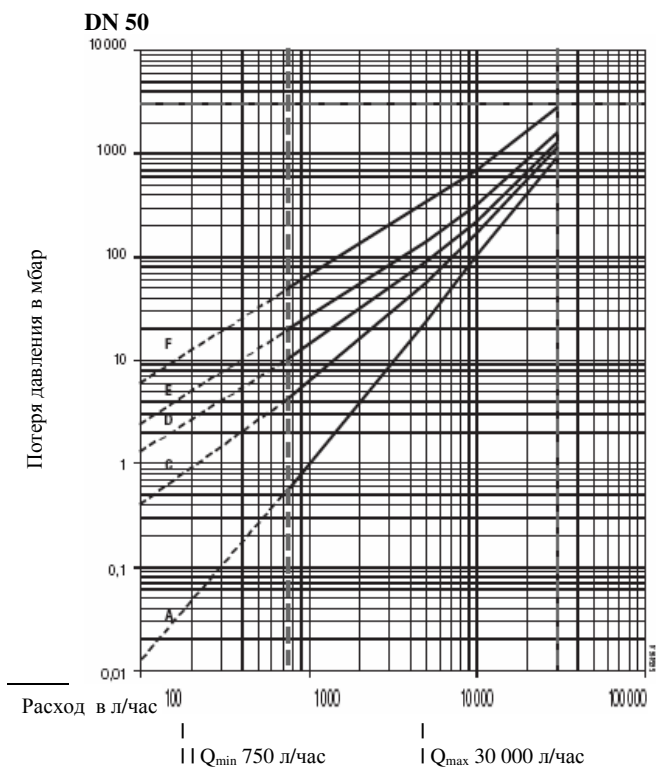
Линии вязкости:

A = 5 мПа  
B = 25 мПа

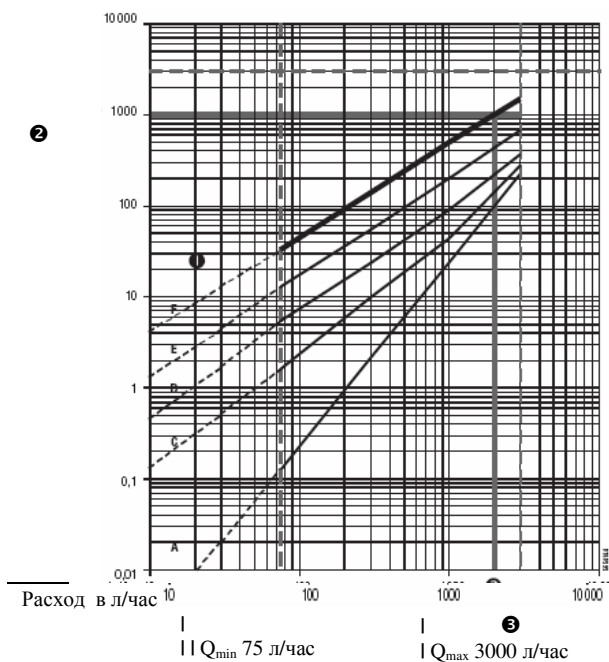
C = 50 мПа  
D = 100 мПа

E = 200 мПа  
F = 500 мПа

При потере давления более 1 бар рекомендуется следующий по величине внутренний диаметр счетчика.  
Максимально допустимая потеря давления = 3 бара.



Пример:



Измеряемое вещество жидкое топливо, вязкость 450 мПа  
Монтаж VZO на напорной стороне

- ❶ Линии вязкости DN25  
Выбрать самую близко лежащую линию:  
 $F = 500 \text{ мПа}$
- ❷ Предположение для допустимой потери давления в установке = 1 бар
- ❸ На точке пересечения линии F и потерь давления 1 бар внизу получаем возможный поток в кол-ве 2000 л/час

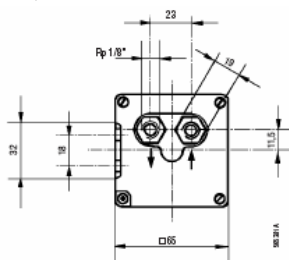
Материалы		Внутренний диаметр счетчика						
Деталь	Материал	4	8	15	20	25	40	50
Корпус / мерная часть	латунь	●	●					
Корпус с резьбовым штуцером	латунное литье			●	●	●		
	сферическое литье						●	
Корпус с фланцем	сферическое литье			●	●	●	●	●
Измерительная камера - PN 16 /25 - PN 40	латунное литье			●	●	●	●	
	красное литье							●
	специальная сталь			●	●	●	●	●
Уплотнения	NBR бутадиен-акрилнитрил	●						
	FPM фтор-эластомер	S	●	●	●	●	●	●
Кольцевой поршень	анодированный алюминий	●	●	●	●	●	●	●
дополнительные насадки	пластмасса			●	●	●	●	●
Колпак счетчика	пластмасса	●	●					

S = специальное изготовление

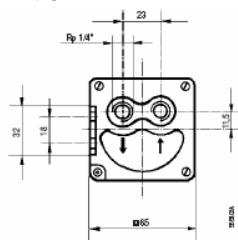
## Размеры в мм

### VZO/VZOА 4 и 8

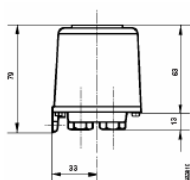
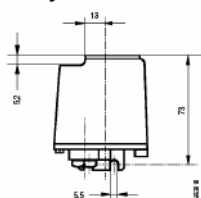
DN 4



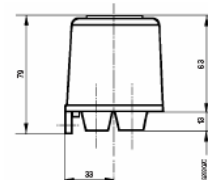
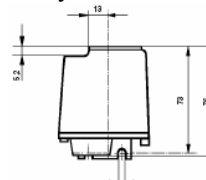
DN 8



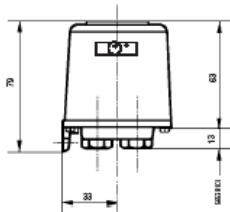
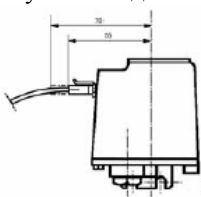
без импульсного датчика



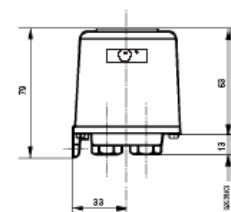
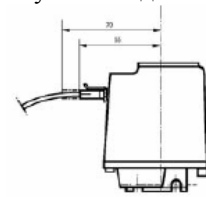
без импульсного датчика



с импульсным датчиком



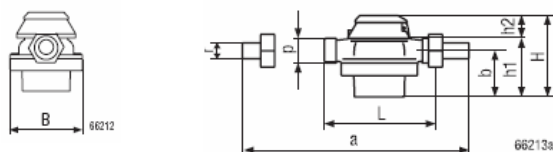
с импульсным датчиком



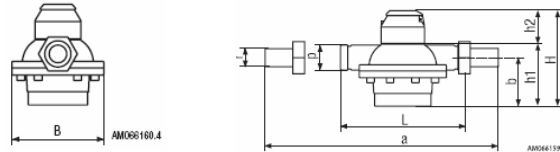
## Размеры в мм

### Все измерительные датчики (VZF / VZFA, VZO / VZOA)

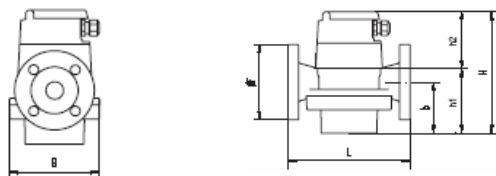
DN 15, 20, 25: с резьбовыми соединениями



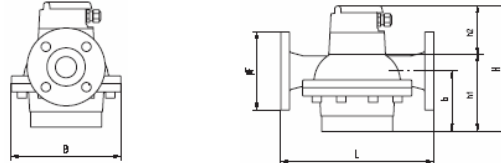
DN 40: с резьбовыми соединениями



DN 15, 20, 25: с фланцами (DIN 2501/SN 21843)



DN 40, 50: с фланцами (DIN 2501/SN 21843)



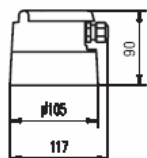
Внутренний диаметр счетчика	L	B	a	Ø F	b	h1	p	r
DN 15	165	105	260	95	45	65	G ¾"	G ½"
DN 20	165	105	260	105	54	74	G 1"	G ¾"
DN 25	190	130	305	115	77	101	G 1¼"	G 1"
DN 40	300	210	440	150	116	153	G 2"	G 1½"
DN 50	350	280	-	165	166	209	-	-

## Размеры монтажных групп / измерительные преобразователи

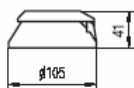
Сенсор	VZF / VZFA	VZO 15 - 25						VZO 40 – 50 / VZOA 15 – 50					
Макс. температура	130/180°C	130°C			180°C			130°C			180°C		
Импульсный датчик	все	-	RV	IN	-	RV	IN	-	RV	IN	-	RV	IN
Чертеж с размерами	1	2	3	4	5	4	7	5	4	6	5	4	7

VZF(A), VZO(A) Чертежи с размерами 1-7 согласно выбору в таблице

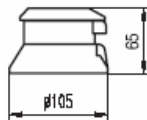
1



2



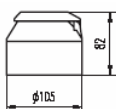
3



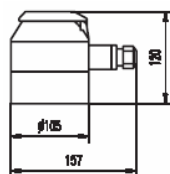
4



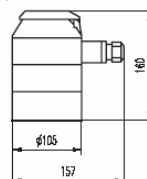
5



6



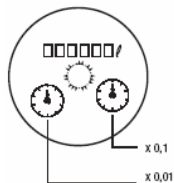
7



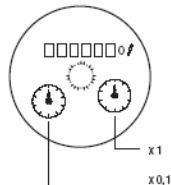
Электронные счетные механизмы / циферблаты  
VZF / VZFA



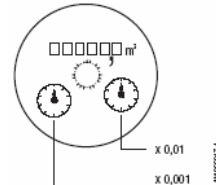
VZO / VZOA 15



VZO / VZOA20, 25, 40



VZO / VZOA 50





## Выбор правильного измерительного прибора

Типы счетчиков	VZF 15-50	VZO 4-8	VZO 15-50	VZFA 15-50	VZOA 4-8	VZOA 15-50
<b>Применение</b>						
Прямое измерение расхода	●	●	●	●	●	●
Дифференциальное измерение	-	-	-	●	-	●
Измерительные приборы с метрол. Допусками / калибровкой (опция)	-	-	-	-	●	●
измерительные приборы с морскими допусками (опция)	●	-	●	●	-	●
<b>Наиболее частые области применения</b>						
Бытов./промышл. горелки	●	●	●	●	●	●
легкое/среднее топливо	●	-	●	●	-	●
тяжелое топливо <sup>1)</sup>	●	●	●	●	●	●
Дизельные двигатели	●	●	●	●	●	●
Корабельные двигатели	●	-	●	●	-	●
Бензиновые двигатели	●	2)	●	●	-	●
<b>Наиболее частые области применения</b>						
В отопительных установках	●	●	●	●	●	●
На кораблях	●	●	●	●	●	●
На дизельных локомотивах	●	●	●	●	●	●
На грузовиках / автобусах / строительных машинах	●	●	●	●	●	●
<b>Измеряемые вещества</b>						
Легкое жидкое топливо	●	●	●	●	●	●
Среднее жидкое топливо	●	●	●	●	●	●
Тяжелое жидкое топливо	●	-	●	●	-	●
Дизельное горючее	●	●	●	●	●	●
Бензин <sup>2)</sup>	●	2)	●	●	●	●
<b>Индикация измеряемых величин</b>						
Количество общее	●	●	●	●	●	●
Сброс количества	●	-	-	●	-	-
Моментальное значение потока	●	-	-	●	-	-
<b>Вид индикации</b>						
Электронная индикация ЖКД	●	-	-	●	-	-
Механическая индикация роликовым счетчиком	-	●	●	-	●	●
<b>Предел погрешностей измерения</b>						
± 1% от измеряемой величины	●	●	●	-	DN 4	-
± 0,5% от измеряемой величины или меньше	-	-	-	●	DN 8	●
Допуск РТВ класс 1	-	-	-	●	●	●
Допуск ЕС / с калибровоч- класс 1	-	-	-	-	DN 4	-
ным испытанием класс 0,5	-	-	-	-	DN 8	●
<b>Выходы <sup>3)</sup></b>						
Выход тока 4...20 мА	●	-	-	●	-	-
Цифровые выходы	●	-	-	●	-	-
объемные импульсы	●	-	-	●	-	-
частотный сигнал	●	-	-	●	-	-
предел мин./макс.	●	-	-	●	-	-
<b>Импульсный датчик (опция)</b>						
Индуктивный	-	-	●	-	-	●
Герконовый переключатель для удаленной тотализации	-	●	●	-	●	●

● пригоден ○ в стадии разработки (пожалуйста, запросить)

- не пригоден

Измеряемая среда и пригодные внутр. диаметры счетчиков	DN 4	DN 8	DN 15	DN 20	DN 25	DN 40	DN 50
Жидкое топливо легкое	●	●	●	●	●	●	●
Жидкое топливо среднее	●	●	●	●	●	●	●
Жидкое топливо тяжелое <sup>1)</sup>	-	-	●	●	●	●	●
Дизельное топливо	●	●	●	●	●	●	●
Бензин <sup>2)</sup>	●	●	●	●	●	●	●

1) С учетом максимального размера ячеек грязеуловителя согл. техническим данным

2) Условия использования согласуются с заводом-изготовителем (другие величины измерений).

3) независимо друг от друга всегда имеются 2 выхода

### Примеры применения

При высокой вязкости или монтаже на стороне всасывания следует учитывать потери давления и возможное сокращение диапазона измерений.

## Измеряемое вещество нефтепродукт

### Свойства нефтепродуктов (горючих веществ)

Жидкое топливо			Экстралегкое	Легкое	Среднее	Тяжелое	Бункер С
Плотность при 15° С	мин.	кг/дм <sup>3</sup>	0,82	0,82	0,82	0,82	0,90
	макс.	кг/дм <sup>3</sup>	0,86	0,95	0,96	0,99	1,01
Объем при средн. плотности		л/кг	1,19	1,12	1,12	1,11	1,08
Вязкость при 20° С	мПа.сек		8	14	50	420	4200
	40° С		3	5	16	60	380
	100° С		-	-	3	10	35
Величина энергии		кВт/час/кг	11,8	10,6	11,4	11,2	11,0

### Ориентировочные величины мощности горелок / двигателей

#### Горелки

Горелки	Топливные счетчики			
	Пропускная способность EL		Пропускная способность Q <sub>мин...</sub> Q <sub>п</sub> л/час	Номинальный диаметр DN
	кг/час	л/час		
Мощность ≈ кВт				
500	42	50	1... 50	4
1 300	113	135	4...135	8
4 000	336	400	10...400	15
10 000	840	1 000	30...1 000	20
20 000	1 680	2 000	75...2 000	25
60 000	5 040	6 000	225...6 000	40
200 000	16 800	20 000	750...20 000	50

Упрощенная формула расхода в литрах/час

Пример:

мощность горелки в кВт

4000 кВт

величина энергии в кВтчас/кг х плотность в кг/дм<sup>3</sup>

11,8 кВтчас/кг х 0,84 кг/дм<sup>3</sup>

= 4000 : 9,912 = 403 л/час

#### Двигатели

Двигатель	Счетчик <sup>1)</sup>			
	Расход топлива		Пропускная способность Q <sub>мин...</sub> Q <sub>п</sub> л/час	Номинальный диаметр DN
	≈ кВт	л/час		
Мощность ≈ л.с.				
250	184	50	1...50	4
680	500	135	4...135	8
2 000	1 470	400	10...400	15
5 000	3 680	1 000	30...1 000	20
10 000	7 360	2 000	75...2 000	25
30 000	22 000	6 000	225...6 000	40
100 000	73 600	20 000	750...20 000	50

1) При дифференциальном измерении размер счетчика определяется в зависимости от мощности насоса и количества возврата

Пересчет:

1 DIN- л.с. = 0,736 кВт 1 кг солярки к 0,84 кг/дм<sup>3</sup> = 1,19 л  
1 кВт = 1,36 DIN-л.с.

Упрощенная формула для расхода:

≈ 190 г солярки / кВт/час соответствуют 0,226 л/час/кВт  
≈ 140 г солярки / л.с. соответствуют 0,167 л/час/л.с.

## Как получить оптимальные измерения и удаленную оценку

### Планирование установки

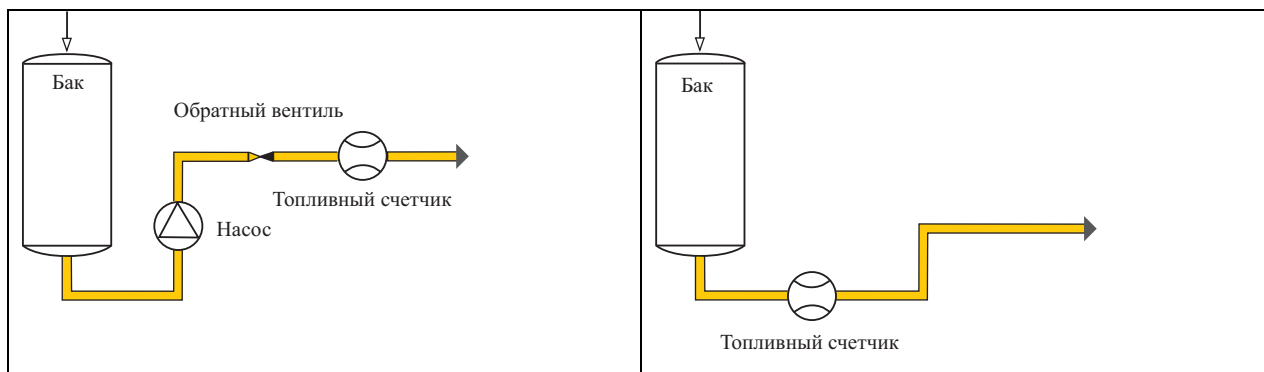
Расходомеры – прецизионные измерительные приборы. Они дают оптимальные результаты, если

- при планировании установки учитываются несколько важных правил,
- правильно проводится монтаж и сдача в эксплуатацию,
- приборы используются только для предназначенной цели.

### Подводка трубопроводов

Измерительный прибор должен быть подключен ко всем потребителям.

- Счетчики с кольцевым поршнем CONTOIL® могут использоваться без прямых участков входа и выхода топлива, (например, после колена трубы, т-образных участков и арматуры) в горизонтальном, вертикальном или наклонном положении. По возможности не рекомендуется монтировать измерительный прибор с считывающей головкой вниз.
- При прокладке трубопроводов следует учитывать, чтобы измерительный прибор при работе был в любое время заполнен жидкостью и чтобы в ней не было никаких включений воздуха или газа. При сдаче в эксплуатацию из них полностью удаляется воздух. Не монтировать измерительные приборы в высшей точке установки.
- Необходимо обращать внимание на доступность для считывания и обслуживания измерительных и дополнительных приборов.



### Определение параметров измерительного прибора и принадлежностей

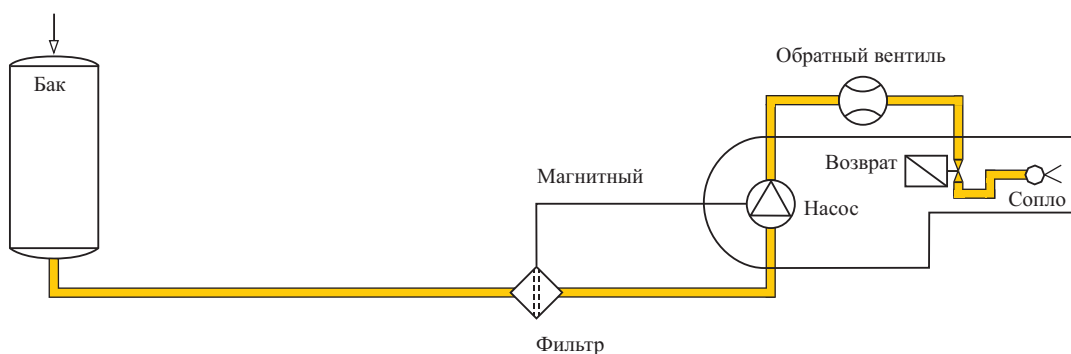
При определении параметров измерительного прибора следует учитывать:

- рабочую температуру
- вязкость измеряемого вещества
- рабочее давление
- область протекания
- стойкость материала к измеряемому веществу и окружающим условиям.

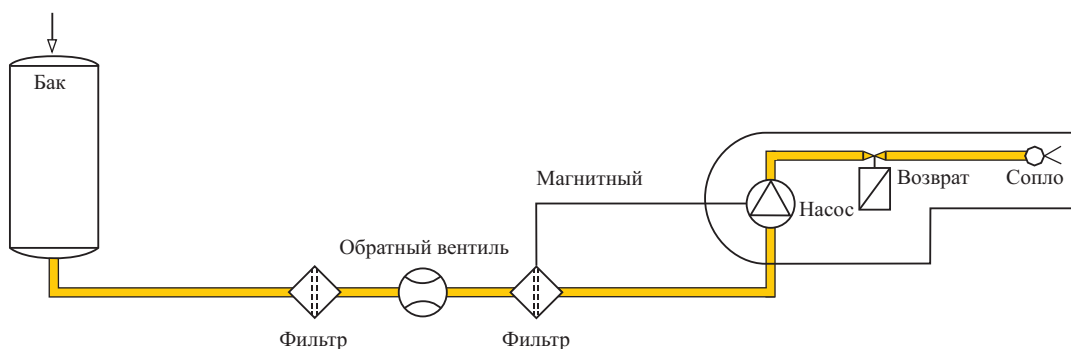
Технические данные рассчитаны на работу с жидким топливом EL / соляной кислотой при 20° С. При более высокой вязкости или монтаже на стороне всасывания необходимо рассчитать потери давления и возможный проток измеряемого вещества. (Пример на стр. 24).

Если потеря давления превышает 1 бар, рекомендуется применение счетчика со следующим по величине номинальным диаметром. Максимальная допустимая потеря давления составляет 3 бара.

## Монтаж на стороне нагнетания, (например, горелки)

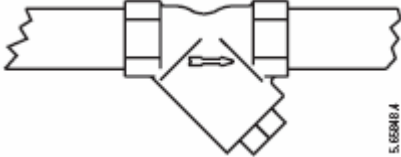


## Монтаж на стороне всасывания, (например, горелки)



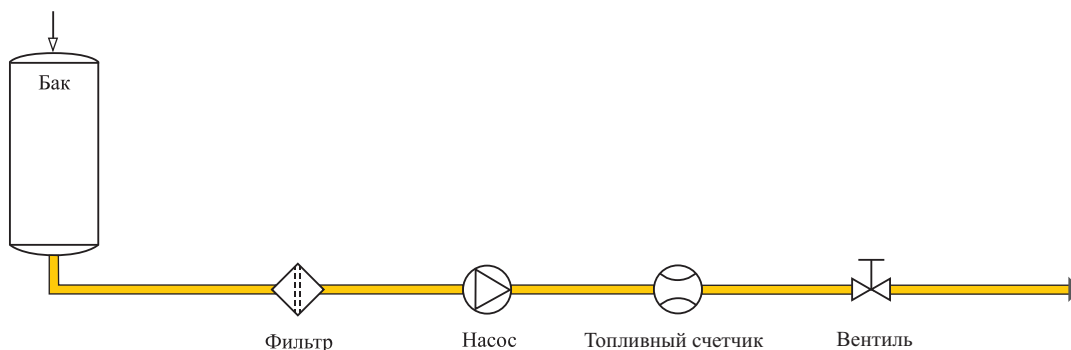
## Загрязнения в установке или в жидкости

Если в установке или в измеряемом веществе имеются загрязнения, то перед измерительным прибором необходимо поставить грязевой фильтр/предварительный фильтр. Встроенный на входе в счетчик фильтр является чисто предохранительным фильтром. Он слишком маленький, чтобы работать как грязевой фильтр.

Макс. ширина ячеек предварит. фильтра	Счетчик	VZF	VZO	VZFA/VZOA
	DN 4	-	0,080 мм	0,080 мм
	DN 8	-	0,100 мм	0,100 мм
	DN 15	0,250 мм	0,250 мм	0,100 мм
	DN 20	0,400 мм	0,400 мм	0,100 мм
	DN 25	0,400 мм	0,400 мм	0,250 мм
	DN 40	0,600 мм	0,600 мм	0,250 мм
	DN 50	0,600 мм	0,600 мм	0,250 мм

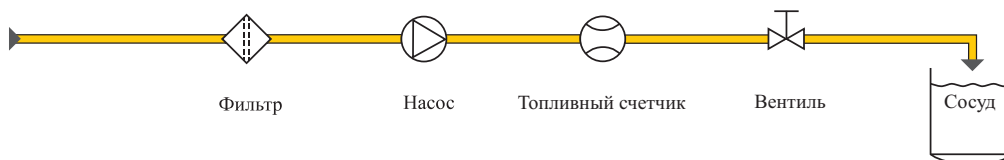
## Запорные элементы

Запорные элементы монтируются после измерительного прибора, чтобы предотвратить обратный поток и опустошение. Все это приводит к погрешностям при измерениях и возможному повреждению измерительного прибора.



## Наполнение / дозировки

Для наполнения и дозировки вентиль устанавливается между измерительным прибором и выходом потока. Короткий трубопровод от вентиля до выхода позволяет получить наивысшую точность измерения. Следует избегать быстрого открывания и закрывания вентиля (из-за ударов давления).



## Удаленная оценка/дополнительные приборы

При измерительных приборах с импульсными датчиками для дистанционной индикации следует избегать возникновения любых обратных потоков. Если конструкция установки не обеспечивает этого, необходимо установить обратный клапан.

## Электрическая проводка

Прокладка электрической проводки производится по законодательным предписаниям, которые необходимо учитывать при планировании установки. При монтаже во взрывоопасных зонах следует привлекать эксперта-взрывника.

При планировании установки следует учитывать:

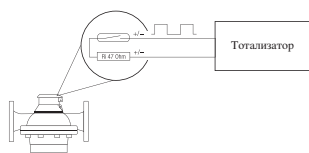
- последующие подключенные дополнительные приборы
- связанные с окружающей средой источники помех
- максимальную длину кабеля (возм. с усилителем)
- прокладка кабеля/распределительные розетки.

## Импульсные датчики IN и RV

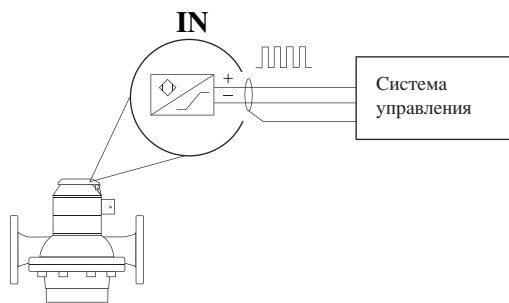
### Питание импульсных датчиков

Для дистанционного съема информации о расходе используются пассивные импульсные датчики. Импульсный датчик получает питание от последующего подключенного прибора. Датчик дает по одному импульсу на единицу объема.

### RV



Питание 5 ... 48 в  $\approx$  тока



Питание 5 ... 15 в  $\approx$  тока

### Выбор правильного импульсного датчика

Выбор правильного импульсного датчика, а также наиболее благоприятного значения импульса осуществляется в зависимости от желательной дистанционной оценки. Для дистанционной тотализации выбираются большие величины импульсов, для определения величины в данный момент, аналогового сигнала и управления наполнением – наоборот малые значения. При оценочных приборах, работающих от батарейного питания, используются только герконовые импульсные датчики.

### Расчет параметров управляемых приборов

Длительность импульса зависит от потока. При нулевом потоке может возникнуть длительный контакт. Поэтому подключенный прибор должен выдерживать длительную нагрузку, в противном случае необходимо предусмотреть защитные элементы, как, например, реле с проскальзывающими контактами. Для удаленного обобщения данных рекомендуется применение электронного импульсного счетчика с незначительным потреблением тока и буферным фильтром.

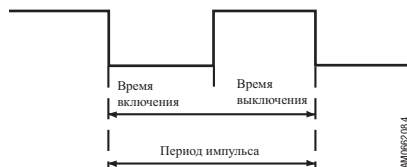
### Правильное определение импульсов

При непрерывном потоке в некоторых установках могут появиться колебания жидкости (гидравлическая вибрация с незначительным движением вперед и назад). В этих случаях могут образовываться импульсы, которые будут восприниматься последующим прибором как движение вперед. Это не мешает определению моментальной величины потока. Но если импульсный счетчик управляет функцией счета, необходимо при помощи соответствующих мер предотвратить эти гидравлические вибрации в установке.

### Значения импульсов

Они зависят от типа и номинального диаметра счетчика. Значения импульсов указываются на счетчиках.

### Длительность импульса



Длительность импульса, а также длительность включения и выключения рассчитываются по следующим формулам:

Период импульса в сек.

$$= \frac{\text{Значение импульса в л} \times 3600}{\text{Поток } Q \text{ в л/час}}$$

Время включения

$$= \frac{\text{период импульса в сек} \times \text{время включения в \%}}{100}$$

Время выключения

$$= \text{Период импульса в сек. минус время включения}$$

Рекомендуется рассчитывать ожидаемый минимальный и максимальный поток в установке.

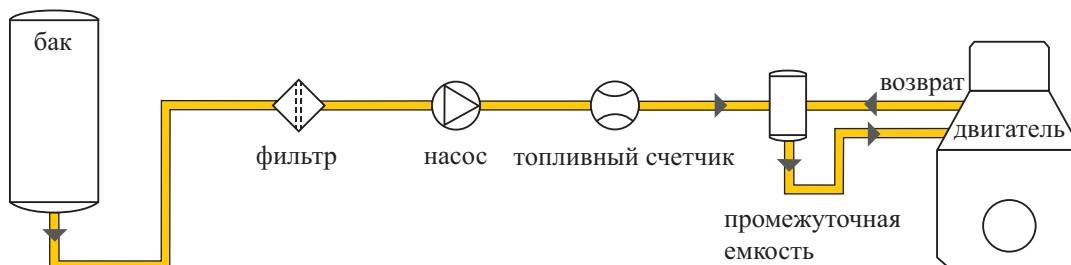


## Примеры применения

### Дизельные двигатели

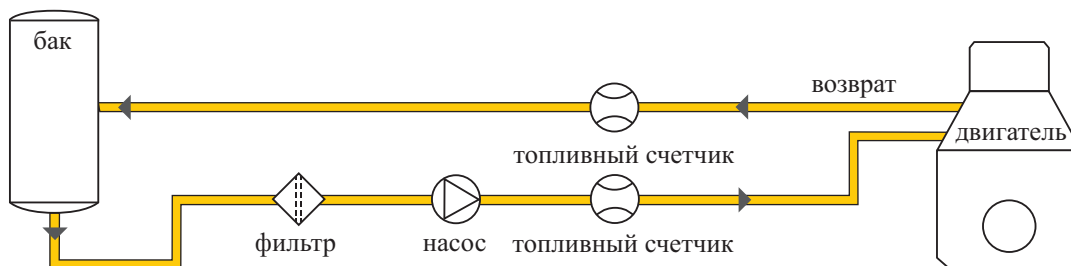
#### Прямое измерение расхода

Вместо возврата горючего в бак со стороны установки встраивается промежуточная емкость с теплообменником. Измерение потока производится в трубе, ведущей к промежуточной емкости. Нагрузка счетчика и результаты измерений точно соответствуют расходу.



#### Дифференциальные измерения

При дифференциальном измерении циркуляция топлива с его возвратом в бак остается без изменений. Прибор для измерения потока монтируется в обоих трубопроводах. Расход определяется как разность между количеством подачи топлива вперед и назад. Нагрузки счетчика соответствуют, таким образом, количеству подачи и возврата топлива.



#### Почему для дифференциальных измерений применяются специальные счетчики

Стандартные счетчики имеют большую область и макс. погрешность измерения в размере  $\pm 1\%$ . Поэтому они не идеальны для дифференциальных измерений, как показывают следующие ниже примеры:

##### Полная нагрузка

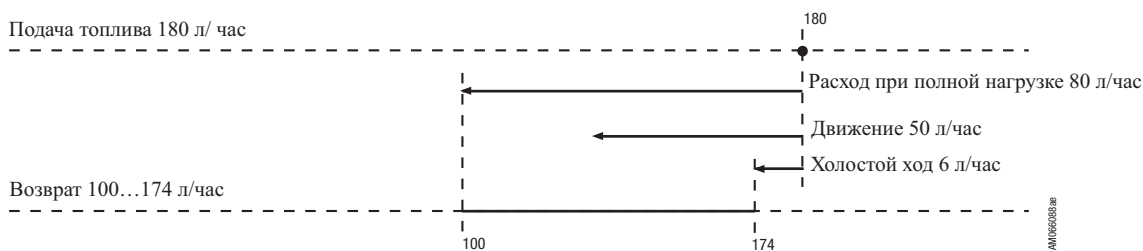
Подача	400 л/час	погрешность измерения $\pm 1\%$ = номинал $\pm 4,0$ л
Возврат	150 л/час	погрешность измерения $\pm 1\%$ = номинал $\pm 1,5$ л
Расход	250 л/час	погрешность измерения макс. номинал $\pm 5,5$ л
Максимальная возможная погрешность измерения при расходе = $5,5 \times 100 : 250 = \pm 2,2\%$ .		

##### Минимальная нагрузка

Подача	400 л/час	погрешность измерения $\pm 1\%$ = номинал $\pm 4,0$ л
Возврат	360 л/час	погрешность измерения $\pm 1\%$ = номинал $\pm 3,6$ л
Расход	40 л/час	погрешность измерения макс. номинал $\pm 7,6$ л
Максимальная возможная погрешность измерения при расходе = $7,6 \times 100 : 40 = \pm 19\%$ .		

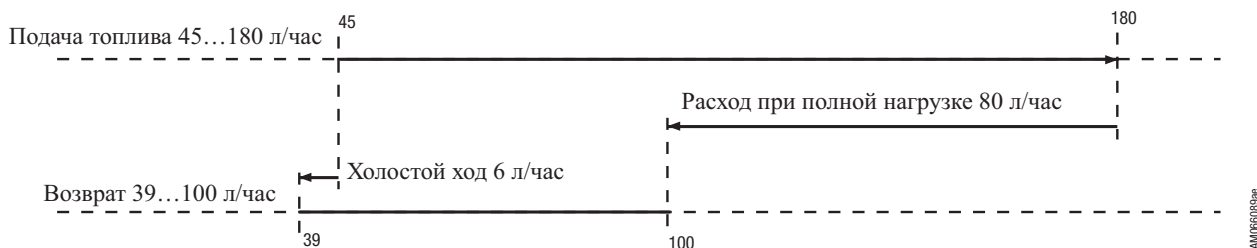
Поэтому для получения оптимального результата при дифференциальном измерении применяются специальные счетчики, точно согласованные с рабочими условиями и калиброванные парами. Так удастся значительно уменьшить погрешность измерений (например, Подача при постоянном потоке до  $\pm 0,1\%$ , возврат при слегка изменяющемся потоке до  $\pm 0,3\%$ ).

Пример: дизельный двигатель 500 л.с. с электрическим насосом



Подача вперед	постоянная 180 л/час
Возврат	100 ... 174 л/час

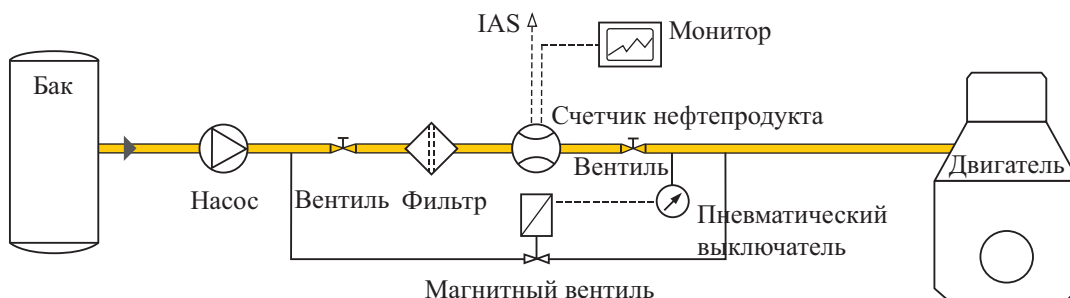
Пример: дизельный двигатель 500 л.с. с мембранным насосом зависимым от числа оборотов 1 : 4



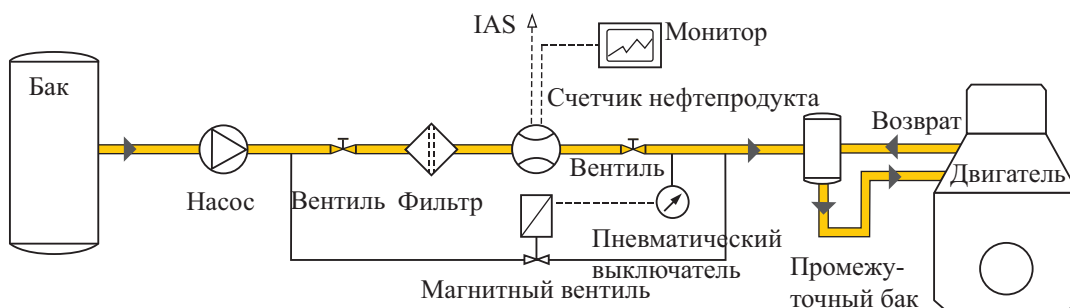
Подача вперед	45 ... 180 л/час
Возврат	39 ... 100 л/час

## Измерение расхода топлива на кораблях

На кораблях необходимо обращать внимание на то, чтобы двигатель продолжал работать с полной мощностью при сильном загрязнении фильтра или поврежденном счетчике. При переключении на байпас сигнал сирены указывает на необходимость обслуживания, а двигатель какое-то время работает без измерения расхода.

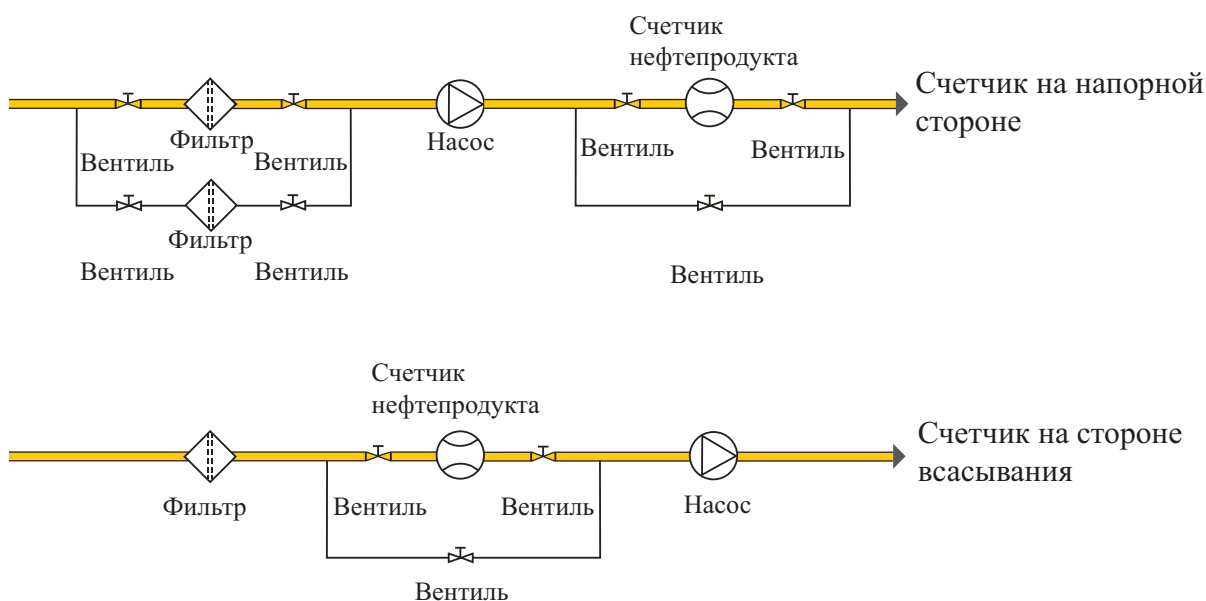


Перепускной клапан (Магнитный клапан) открывается, если давление падает ниже установленной величины.



В промежуточном баке управление поплавками или клапанами. Следует избегать образование газа. Перепускной клапан (магнитный клапан) открывается, когда давление падает ниже установленного значения. Если двигателей несколько, для каждого из них требуется своя полная установка.

## Монтаж на стороне всасывания насоса



Если счетчик устанавливается на стороне всасывания насоса необходимо учитывать максимальную потерю давления при максимально допустимом потоке и возможной максимальной вязкости топлива. При этом следует также учитывать и установленные фильтры.