

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° С
- 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[®], наиболее 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[®] - и для этого есть свои уважительные причины.

Преимущества счетчиков жидкого топлива CONTOIL[®] - 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 экстрапелкое / легкое, среднее, тяжелое
- Нефть
- Бункер С
- Дизельное горючее
- Бензин
- и другие ГСМ

CONTOIL® VZFA/VZOA 15...50, Модели для специального применения

Для применений, требующих повышенного класса точности от $\pm 0,5\%$ или выше, как, например, для:

- Измерения расхода жидкого топлива EL или дизельного топлива на измерительных стендах
- Дифференциальные измерения
- Расчетные операции, где законом предписаны счетчики разрешенных моделей или с калибровкой.

В принципе, следует обращать внимание на то, что для таких моделей требуются фильтры более тонкой очистки от грязи.

Модели для дифференциальных измерений

При проведении дифференциальных измерений измеряется количество протекающего вперед и назад топлива. Разность между обеими величинами измерений рассматривается как расход.

Для оптимального результата измерений применяются исключительно счетчики CONTOIL® VZFA или VZOA, калиброванные парами и точно настроенные на рабочие условия установки. При истолковании в каждом счетчике следует учитывать количество проходящего потока, допустимая потеря давления и вязкость измеряемого вещества. Нагрузка счетчиков определяется следующим образом: Поток вперед за минусом расхода = поток назад.

При составлении заказа требуются следующие данные:

Применение	напр., дифференциальные измерения дизельных моторов группы аварийного снабжения
Измеряемое вещество	напр., дизельное топливо
Температура	напр., 15 ... 40° С
Рабочее давление	напр., 4 бара
Поток вперед	напр., пост. мощность насоса 200 л/час
Поток назад	напр., 120 ... 190 л/час (при расходе 10 ... 80 л/час)

При калибровке и заключительном контроле на заводе-поставщике счетчики маркируются словами «поток вперед» и «поток назад». Монтаж должен производиться на соответствующих трубопроводах.

Дополнительную информацию по теме дифференциальных измерений можно получить в Приложении «Как добиться оптимального измерения и удаленной передачи?» и в «Примерах применения».

Модели с ведомственными разрешениями или калибровкой

Счетчики жидкого топлива CONTOIL® используются почти исключительно для измерения расхода. Метрологические нормы (как, например, MID или Инструкция ЕС 71/319/ЕЭС) регулируют в свою очередь требования к счетчикам и установкам для расчетных операций, а также для получения разрешения на модели и их калибровки. К нуждающимся в калибровке относятся измерительные приборы, через которые продается жидкое топливо. Примерами этого являются заправочные колонки АЗС, измерительные установки на дорожных заправочных машинах, измерительные установки для погрузки и разгрузки транспортных средств любого типа. Установка для расчетных операций, доставленная на место уже в рабочем состоянии, должна, как правило, еще раз быть предварительно проверенной местным калибровочным бюро и опломбированной.

Типичным для этого вида применения является узкая область использования касательно измеряемого вещества, количества его потока и температуры. При соблюдении ограничений, указанных в полученных сертификатах, счетчики топлива CONTOIL® поставляются также с метрологическими сертификатами или справками о калибровке. Приборы отличаются друг от друга исключительно только формой или же спецификациями, а не своим качеством.

Технические характеристики¹⁾



- Модели для получения оптимальных результатов при дифференциальных измерениях или для расчетных операций, требующих калибровки (опция)
- VZFA с электронной индикацией общего количества, количество сбрасывается, и моментальным значением потока, единицы измерения: литры, m^3 или галлоны США
- VZOA с индикацией общего количества на роликовом счетном механизме, единицы измерения: литры. Опция с индикацией в галлонах США
- Опция VZOA с герконовым или индуктивным импульсным датчиком RV или IN
- С фланцевым или резьбовым соединением
- Для горизонтального или вертикального монтажа. Калиброванные счетчики— только горизонтально
- VZFA: Удобный ввод параметров при помощи меню, а также интеграция в любое управление или любую систему.

Модели по запросу:

- Другие отверстия фланцев, например, ANSI, JIS

VZFA / VZOA						
Номинальный диаметр	DN	мм	15	20	25	40
		дюйм	½	¾	1	1 ½
Монтажная длина		мм	165	165	190	300
Ном. давление с резьбой с фланцем	PN PN	бар бар	16 25			
Макс. температура	T _{макс.}	°C	130, 180			
Макс. расход	Q ₃₎ макс.	л/час	600	1 500	3 000	9 000
Длительный расход	Q _n ³⁾	л/час	400	1000	2000	6000
Минимальный расход	Q _{мин}	л/час	10	30	75	225
Начало срабатывания прибл.		л/час	4	12	30	90
Макс. ошибка измерений			меньше чем ± 0,5 % от фактического значения			
Цикличность			± 0,1%			
Размер ячейки сетки фильтра		мм	0,400	0,400	0,400	0,800
Размер ячейки грязеуловителя макс.		мм	0,100	0,100	0,250	0,250
Объем измерительной камеры	≈ см ³		12	36	100	330
Поверхность корпуса			красная лакированная, RAL 3013			
Вес с резьбовым штуцером ⁴⁾	≈ 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
VZFA						
Мин. считываемое кол-во:						
Счетчик общего кол-ва		л			без десятичного знака	
Сбрасываем. счетчик кол-ва		л			один знак после запятой	
Указание кол-ва в наст. время		л/час			один знак после запятой	
Способность регистрации		л	100 000 000			
Длительность регистрации при Q _п без перебега	час		128 000	100 000	50 000	16 667
Выходы ⁵⁾						5 000
Импульсы для тотализатора	объем/имп.				Значение и ширина импульса параметрируются	
Ток 4..20 мА для потока	I ₄ /Q ₁ , I ₂₀ /Q ₂				Значения потока для 4 и 20 мА параметрируются	
Частота для потока	f ₁ /Q ₁ , f ₂ /Q ₂				Частота и значение потока параметрируются	
Лимитирующий переключатель	Q _{min} , Q _{max}				Минимум, максимум и гистерезис параметрируются	
VZOA						
Мин. считываемое кол-во	л	0,01	0,1	0,1	0,1	1
Способность регистрации	м ³	1000	10 000	10 000	10 000	100 000
Длительность регистрации при Q _п без перебега	час	2 500	10 000	5 000	1667	5 000
Значения импульсов удаленных датчиков:						
IN индуктивный (IEC 60947-5-6)	л/имп.	0,01	0,01	0,1	0,1	1
Герконовый RV	л/имп.	0,1	1	1	1	10
Герконовый RV	л/имп.	1	-	-	10	100

1) Данные завода-изготовителя, действительны при соблюдении условий тестирования согл. «ПРИЛОЖЕНИЮ: Данные счетчиков»

2) 1 галлон США соответствует 3,785 литров

3) Для горелок и двигателей счетчик настраивается, как правило, на длительное прохождение жидкости. При высокой вязкости или монтаже на стороне всасывания необходимо учитывать потери давления или возможное уменьшение диапазона измерений.

4) Вес без резьбовых соединений.

5) Всегда имеются 2 любых входа, независимых один от другого.

Технические характеристики для VZOA с допуском РТВ / 04.37 класс 1

Тип	VZOA				
	15	20	25	40	50
Температура макс.	T_{\max} °C	130	130	130	130
Максимальный поток	Q_{\max} ¹⁾ л/час	400	1000	2000	6000
Длительный поток	Q_n ¹⁾ л/час	400	1000	2000	6000
Минимальный поток	Q_{\min} л/час	40	100	200	600
Класс точности соответствует макс. погрешности измерений	± % от фактического значения	1 0,5	1 0,5	1 0,5	1 0,5

Технические характеристики для VZOA с допуском/калибровкой ЕС: D 04 / 5.232.14

Тип	VZOA				
	15	20	25	40	50
Температура макс.	T_{\max} °C	50	50	50	50
Максимальный поток	Q_{\max} ¹⁾ л/час	400	1000	2000	6000
Длительный поток	Q_n ¹⁾ л/час	400	1000	2000	6000
Минимальный поток	Q_{\min} л/час	40	100	200	600
Класс точности соответствует макс. погрешности измерений	± % от фактического значения	0,5 0,3	0,5 0,3	0,5 0,3	0,5 0,3

При заказе требуются две позиции: счетчик VZOA плюс калибровка ЕС арт. № 96026.

1) Для горелок и двигателей счетчик настраивается, как правило, на длительное прохождение жидкости. При высокой вязкости или монтаже на стороне всасывания необходимо учитывать потери давления или возможное уменьшение диапазона измерений.

Электронная индикация и выходы: см. стр. 6

Импульсные датчики RV и IN: см. стр. 15

Кривые потерь давления: См. «ПРИЛОЖЕНИЕ: Данные счетчиков»

Размеры VZFA

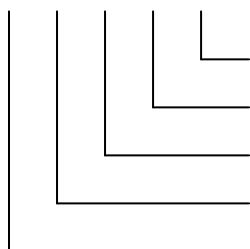
Тип	мм	VZFA 15				
		VZFA 20	VZFA 25	VZFA 40	VZFA 50	
	Длина	165	165	190	300	350
	Ширина	105	105	130	210	280
	Высота	155	164	191	243	299

Размеры VZOA

Тип	мм	VZOA 15				
		VZOA 20	VZOA 25	VZOA 40	VZOA 50	
	Длина	165	165	190	300	350
	Ширина	105	105	130	210	280
	Тип ... 130° C					
	Высота	106	115	142	235	291
	Высота -RV	130	139	166	259	315
	Высота -IN	185	194	221	273	329
	Тип ... 180° C					
	Высота	147	156	183	235	291
	Высота -RV	171	180	207	259	315
	Высота -IN	225	234	261	313	369

Подробные рисунки с размерами в «ПРИЛОЖЕНИИ: Данные счетчиков»

Типовой ключ
VZOA 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

Необходимые для заказа данные

При заказе требуются данные рабочих условий установки (согл. рекомендации в начале этой главы). Обратите, пожалуйста, внимание на то, что при расчетных операциях требующих калибровки используются исключительно только счетчики VZOA.

Пример для дифференциального измерения:

Применение:	дифференциальное измерение дизеля, макс. 50° С / 2 бар, подача 200 л/час, возврат 120 ... 190 л/час
2 штуки арт. № 93758	Счетчик топлива CONTOIL®, тип VZFA 20 RC 130/16
2 штуки арт. № 96112	Модификация для дифференциальных измерений

Пример для расчетных операций

Применение:	расчетные операции в Германии, измеряемое вещество жидкое топливо EL, поток 200...400 л/час, температура прибл. 20 °C
1 штука арт. № 92290	Счетчик топлива CONTOIL®, VZOA 20 RC 130/16
1 штука арт. № 96026	Модификация для калибровочных испытаний ЕС.

Пример для счетчиков без особой подгонки:

Применение:	измерение дизельного топлива на измерительном стенде, поток 200...400 л/час, температура прибл. 20...50 °C
1 штука арт. № 93758	Счетчик топлива CONTOIL®, тип VZFA 20 RC 130/16

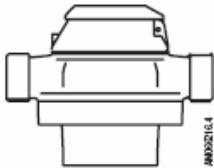
Данные для заказа VZFA (счетчики с электронным счетным механизмом и программируемыми выходами)

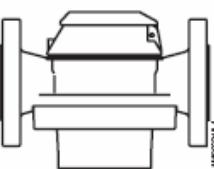
Резьбовое соединение PN16	Название типа 130 °C	Арт. №
	VZFA 15 RC 130/16	93755
	VZFA 20 RC 130/16	93758
	VZFA 25 RC 130/16	93763
	VZFA 40 RC 130/16	93768

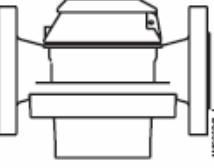
Фланцевое соединение PN25	Название типа 130 °C	Арт. №	Название типа 180 °C	Арт. №
	VZFA 15 FL 130/25	93756	VZFA 15 FL 180/25	93757
	VZFA 20 FL 130/25	93759	VZFA 20 FL 180/25	93760
	VZFA 25 FL 130/25	93764	VZFA 25 FL 180/25	93765
	VZFA 40 FL 130/25	93769	VZFA 40 FL 180/25	93770
	VZFA 50 FL 130/25	93773	VZFA 50 FL 180/25	93774

Модификации VZFA	Для дифференциальных измерений Разрешение для применения на кораблях (напр., GL, LRS, DNV)	96112 96295
------------------	---	----------------

Данные для заказа VZOA (счетчик с роликовым счетным механизмом)

Резьбовое соединение PN16	Название типа 130 °C	Арт. №	Название типа 130 °C	Арт. №
	VZOA 15 RC 130/16	92286	VZOA 25 RC 130/16	92293
	VZOA 15 RC 130/16-RV-0,1	92287	VZOA 25 RC 130/16-RV 1	92294
	VZOA 15 RC 130/16-RV 1	92288	VZOA 25 RC 130/16-IN 0,1	92295
	VZOA 15 RC 130/16-IN 0,01	92289		
	VZOA 20 RC 130/16	92290	VZOA 40 RC 130/16	92296
	VZOA 20 RC 130/16-RV 1	92291	VZOA 40 RC 130/16-RV 1	92297
	VZOA 20 RC 130/16-IN 0,01	92292	VZOA 40 RC 130/16-IN 0,1	92298

Фланцевое соединение PN25	Название типа 130 °C	Арт. №	Название типа 130 °C	Арт. №
	VZOA 15 FL 130/25	92299	VZOA 40 FL 130/25	92309
	VZOA 15 FL 130/25-RV 0,1	92300	VZOA 40 FL 130/25-RV 1	92310
	VZOA 15 FL 130/25-RV 1	92301	VZOA 40 FL 130/25-IN 0,1	92311
	VZOA 15 FL 130/25-IN 0,01	92302		
	VZOA 20 FL 130/25	92303	VZOA 50 FL 130/25	92312
	VZOA 20 FL 130/25-RV 1	92304	VZOA 50 FL 130/25-RV 10	92313
	VZOA 20 FL 130/25-IN 0,01	92305	VZOA 50 FL 130/25-IN 1	92314
	VZOA 25 FL 130/25	92306		
	VZOA 25 FL 130/25-RV 1	92307		
	VZOA 25 FL 130/25-IN 0,1	92308		

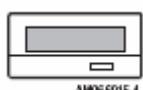
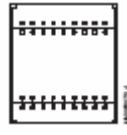
Фланцевое соединение PN25	Название типа 180 °C	Арт. №	Название типа 180 °C	Арт. №
	VZOA 15 FL 180/25	92315	VZOA 40 FL 180/25	92325
	VZOA 15 FL 180/25-RV 0,1	92316	VZOA 40 FL 180/25-RV 1	92326
	VZOA 15 FL 180/25-RV 1	92317	VZOA 40 FL 180/25-IN 1	92327
	VZOA 15 FL 180/25-IN 0,01	92318		
	VZOA 20 FL 180/25	92319	VZOA 50 FL 180/25	92328
	VZOA 20 FL 180/25-RV 1	92320	VZOA 50 FL 180/25-RV 10	92329
	VZOA 20 FL 180/25-IN 0,01	92321	VZOA 50 FL 180/25-IN 1	92330
	VZOA 25 FL 180/25	92322		
	VZOA 25 FL 180/25-RV 1	92323		
	VZOA 25 FL 180/25-IN 0,1	92324		

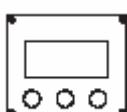
Модификации VZOA	Для дифференциальных измерений	96112
	Разрешение для применения на кораблях (напр., B, GL, LRS, DNV)	96295
	с калибровочным испытанием ЕС	96026
Опция/Принадлежности	Кабель смонтирован (на импульсном датчике IN)	80019

Принадлежности

Данные для заказа принадлежностей

	Наименование типа	Описание	Арт. №
Резьбовые соединения 	VSR 1/2 " VSR 3/4 " x 1/2 " VSR 3/4 " VSR 1" VSR 1 1/2 ,,	к DN 15 к DN 20 к DN 20 к DN 25 к DN 40	81160 81163 81166 81169 81181
Резьбовой набор 	Набор VSR VZO 4	1/8" - 8	81583
Монтажный набор 	Набор PS для VZO 8 VSR 3/8"	Резьбовое соединение, подходящее к набору PS VZO 8	81130 81156

	Наименование типа	Описание	Арт. №
Удаленный тотализатор 	Импульсный датчик	Импульсный датчик со сбросом данных и без устанавливаемый	93374
Прерыватели 	Прерыватель Ex Прерыватель Ex	с выходом реле макс. 10 Гц с электронным выходом, макс. 5 кГц	81705 80013

	Наименование типа	Описание	Арт. №
Измерительный преобразователь 	Счетчик потока	свободно программируемый, с аналоговым выходом 4...20 мА, индикация моментального значения, предельные величины	92439
	Дифференциальный счетчик потока	свободно программируемый, с аналоговым выходом 4...20 мА, индикация моментального значения. Оба входа отдельные	92440
	Частотный преобразователь тока	свободно программируемый	92439
Монтажные принадлежности	Монтажный набор	для монтажа на стенке или на шине DIN 35 мм	80082

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 нечувствительно 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.

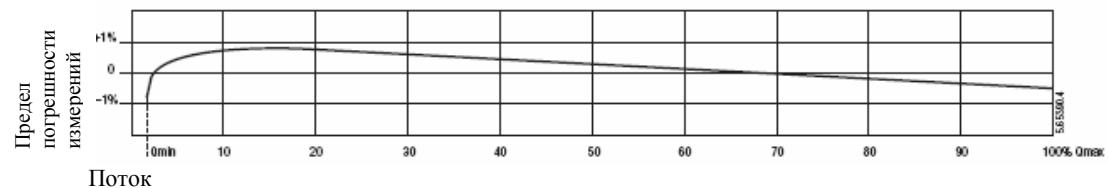
Базовые условия

Измеряемое вещество: испытательное топливо подобное жидкому топливу EL, плотность при 20 °C = 814 кг/м³
вязкость = 5,0 мм²/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
 Динамическая вязкость

Стокс, санти-стокс, $\text{мм}^2/\text{сек}$
 Паскальсекунды,
 миллипаскальсекунды
 Пуаз, сантипуаз (устаревш.)

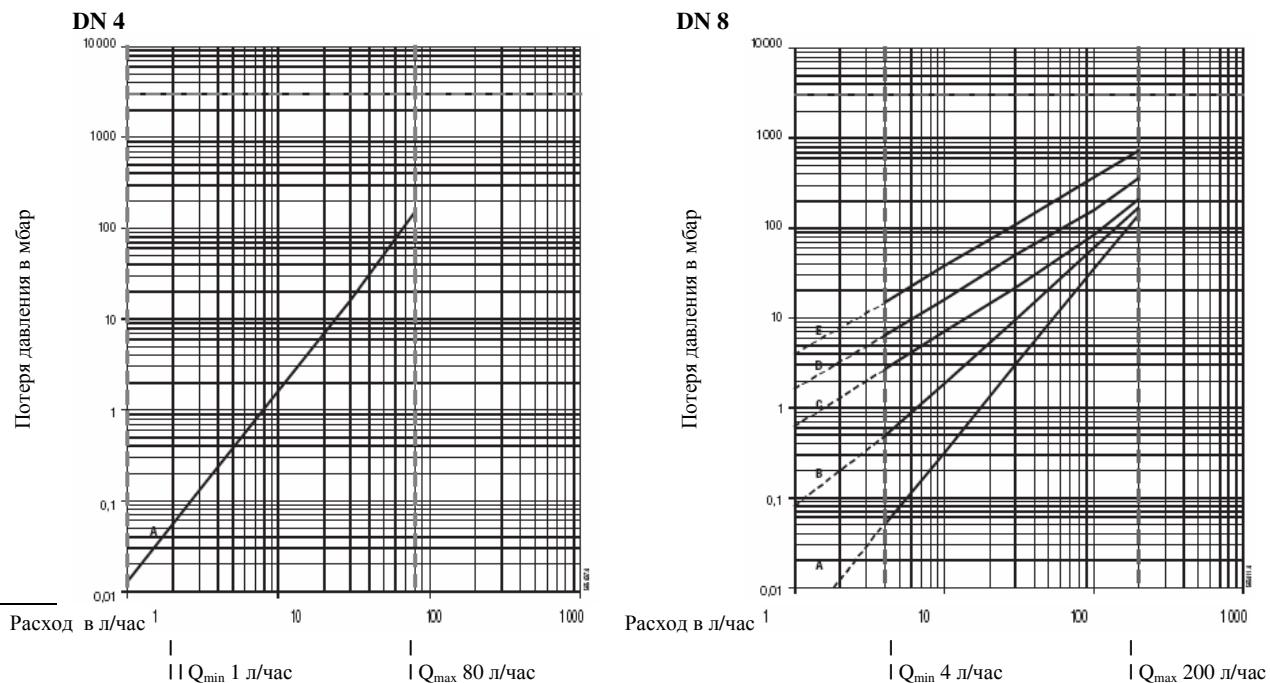
Ст., сСт., $\text{мм}^2/\text{сек}$
 Па, мПа
 П, сП

Пересчет

$\text{сСт} \times \text{плотность} = \text{мПа}$
 градусы Энглера $^{\circ}\text{E}$ в мПа: только через проверочную таблицу
 единицы Сейболта в мПа: только через проверочную таблицу
 единицы Редвуда в мПа: только через проверочную таблицу

Эмпирическая формула

$1 \text{ сСт.} \rightarrow 1 \text{ мм}^2/\text{сек} \rightarrow 1 \text{ мПа}$



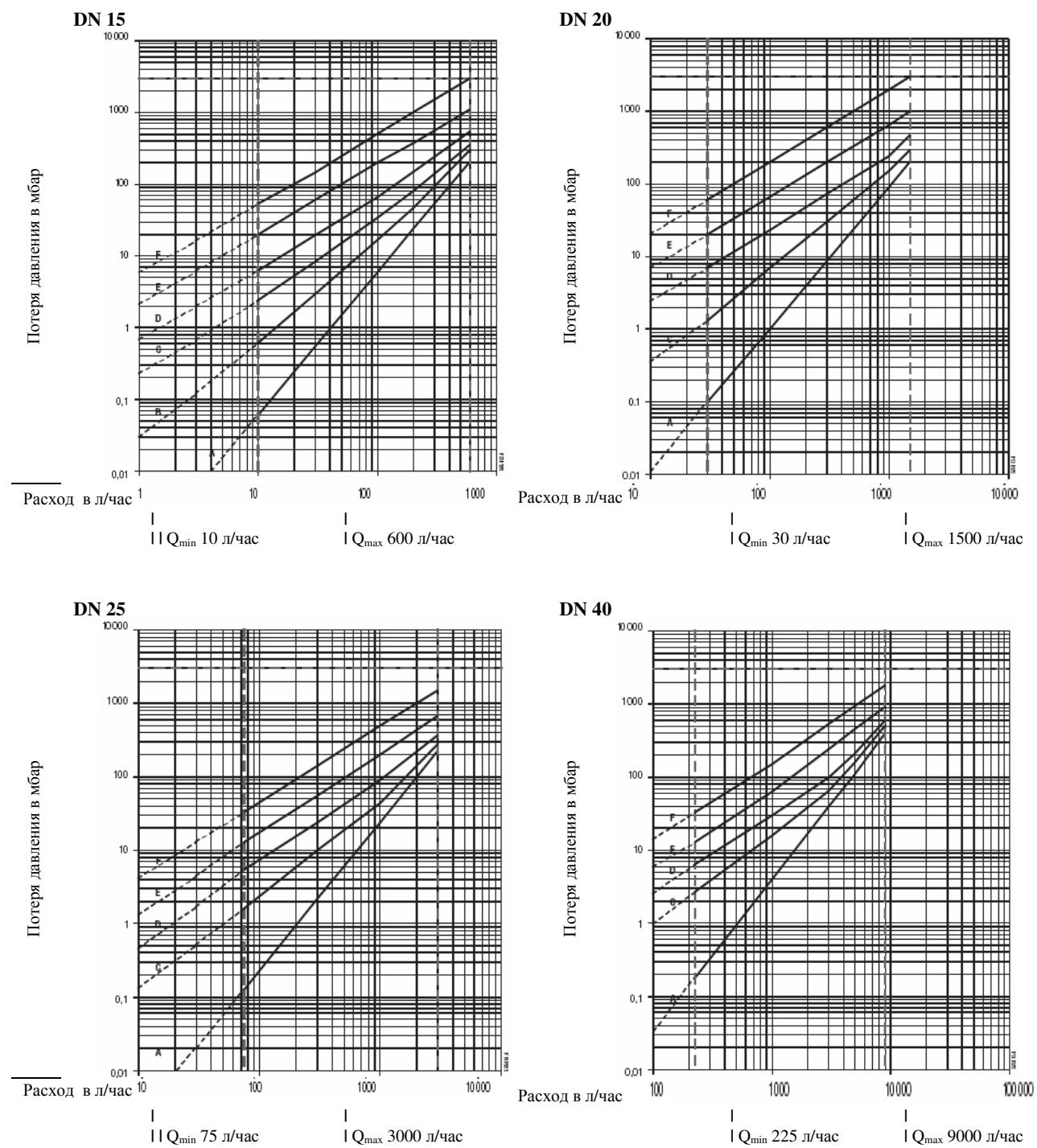
Линии вязкости:

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.



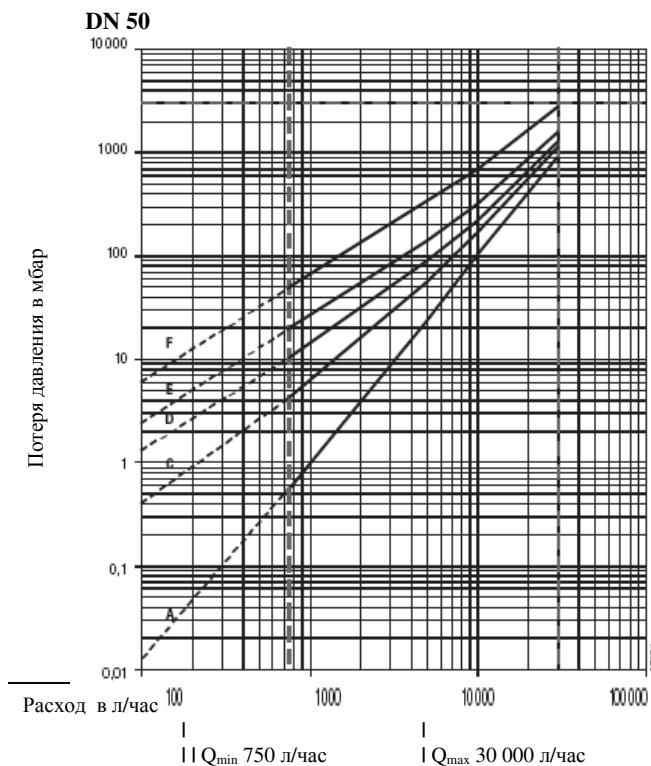
Линии вязкости:

A = 5 мПа
 B = 25 мПа

C = 50 мПа
 D = 100 мПа

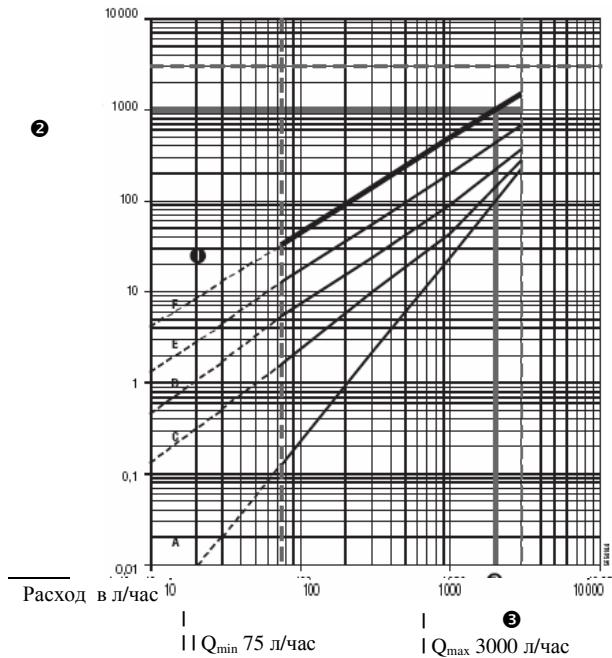
E = 200 мПа
 F = 500 мПа

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 потерей давления 1 бар внизу получаем возможный поток в кол-ве 2000 л/час

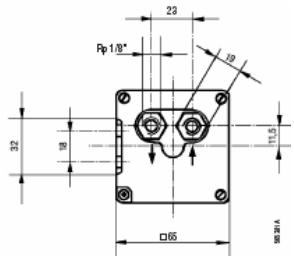
Материалы		Внутренний диаметр счетчика						
Деталь	Материал	4	8	15	20	25	40	50
Корпус / мерная часть	латунь	●	●					
Корпус с резьбовым штуцером	латунное литье сферическое литье		●	●	●			
Корпус с фланцем	сферическое литье	●	●	●	●	●	●	
Измерительная камера								
- PN 16 /25	латунное литье красное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

S = специальное изготовление

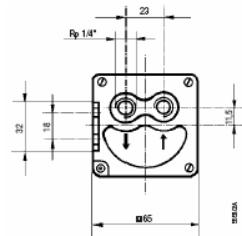
Размеры в мм

VZO/VZOA 4 и 8

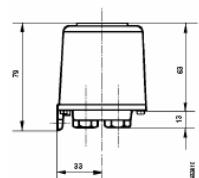
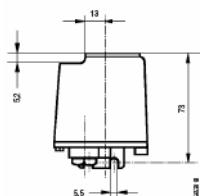
DN 4



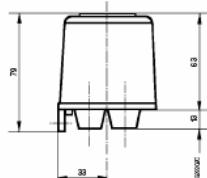
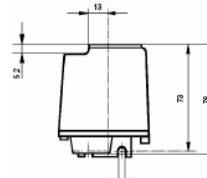
DN 8



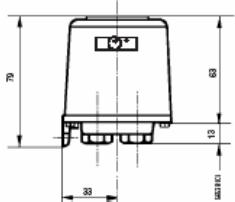
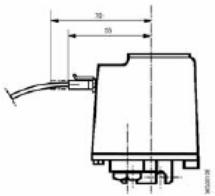
без импульсного датчика



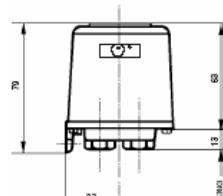
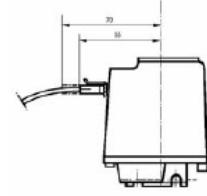
без импульсного датчика



с импульсным датчиком



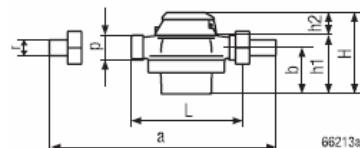
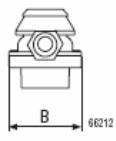
с импульсным датчиком



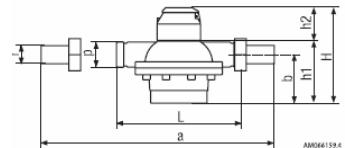
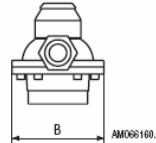
Размеры в мм

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

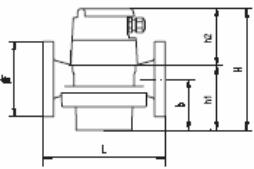
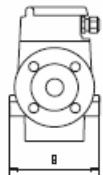
DN 15, 20, 25: с резьбовыми соединениями



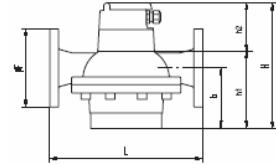
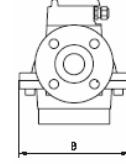
DN 40: с резьбовыми соединениями



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



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



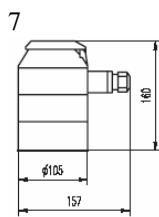
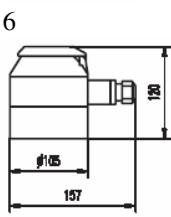
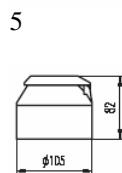
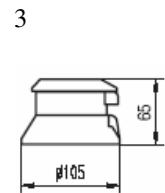
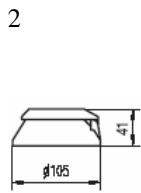
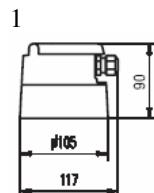
DN 50: с фланцами (DIN 2501/SN 21843)

Внутренний диаметр счетчика	L	B	a	Ø F	b	h1	p	r
DN 15	165	105	260	95	45	65	G 3/4 "	G 1/2 "
DN 20	165	105	260	105	54	74	G 1 "	G 3/4 "
DN 25	190	130	305	115	77	101	G 1/4 "	G 1 "
DN 40	300	210	440	150	116	153	G 2 "	G 1/2 "
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

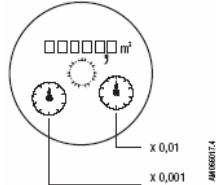
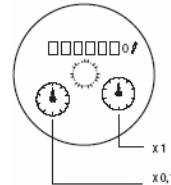
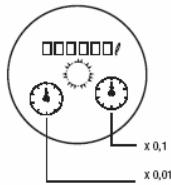
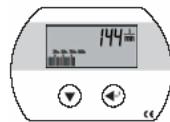


Электронные счетные механизмы / циферблаты
VZF / VZFA

VZO / VZOA 15

VZO / VZOA 20, 25, 40

VZO / VZOA 50



Выбор правильного измерительного прибора

- 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 ¹⁾	-	-	●	●	●	●	●
Дизельное топливо	●	●	●	●	●	●	●
Бензин ²⁾	●	●	●	●	●	●	●

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			Экстраплегкое	Легкое	Среднее	Тяжелое	Бункер С
Плотность при 15° С	мин.	кг/дм ³	0,82	0,82	0,82	0,82	0,90
	макс.	кг/дм ³	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		мПа.сек	3	5	16	60	380
100° С		мПа.сек	-	-	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			
	Мощность ≈ кВт	Пропускная способность EL		Номинальный диаметр DN
		кг/час	л/час	
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

Упрощённая формула расхода в литрах/час

Пример:

$$\frac{\text{мощность горелки в кВт}}{\text{величина энергии в кВтчас/кг} \times \text{плотность в кг/дм}^3} = \frac{4000 \text{ кВт}}{11,8 \text{ кВтчас/кг} \times 0,84 \text{ кг/дм}^3} = 4000 : 9,912 = 403 \text{ л/час}$$

Двигатели

Двигатель	Счетчик ¹⁾			
	Мощность ≈ л.с.	Расход топлива		Номинальный диаметр DN
		≈ кВт	л/час	
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:

$$1 \text{ DIN- л.с.} = 0,736 \text{ кВт} \quad 1 \text{ кг солярки к } 0,84 \text{ кг/дм}^3 = 1,19 \text{ л}$$

$$1 \text{ кВт} = 1,36 \text{ DIN-л.с.}$$

Упрощенная формула для расхода:

$$\approx 190 \text{ г солярки / кВт/час соответствуют } 0,226 \text{ л/час/кВт}$$

$$\approx 140 \text{ г солярки / л.с. соответствуют } 0,167 \text{ л/час/л.с.}$$

Как получить оптимальные измерения и удаленную оценку

Планирование установки

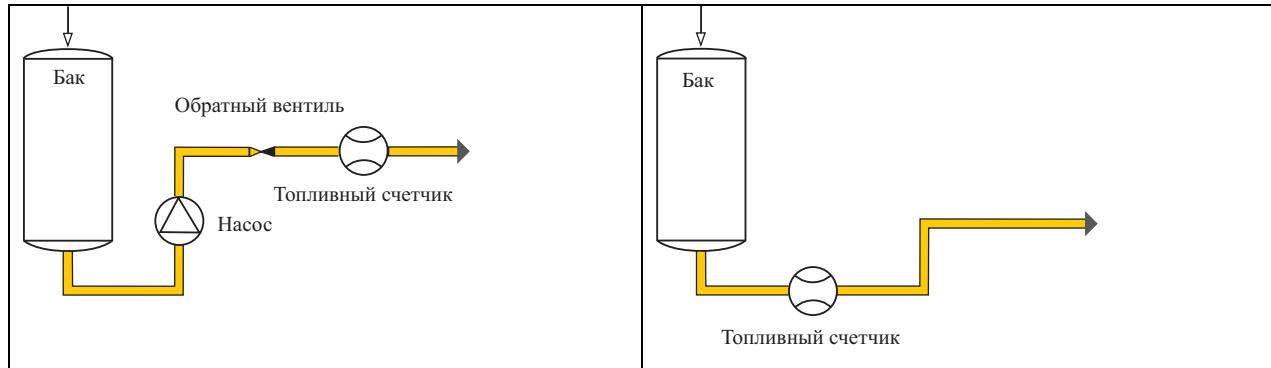
Расходомеры – прецизионные измерительные приборы. Они дают оптимальные результаты, если

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

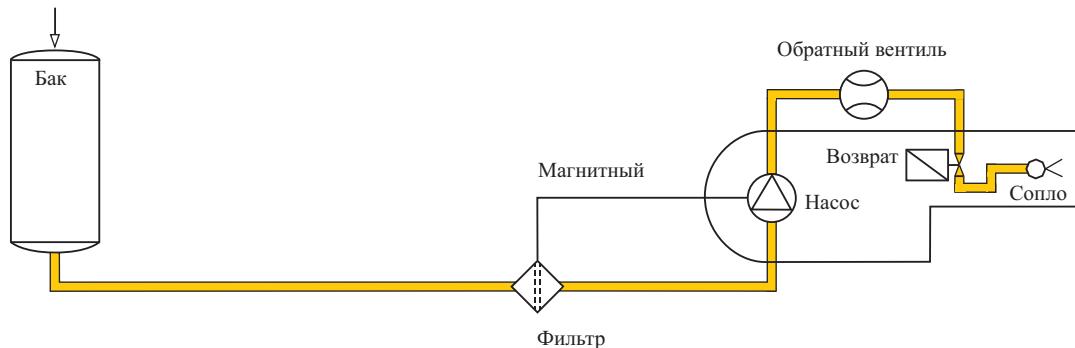
При определении параметров измерительного прибора следует учитывать:

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

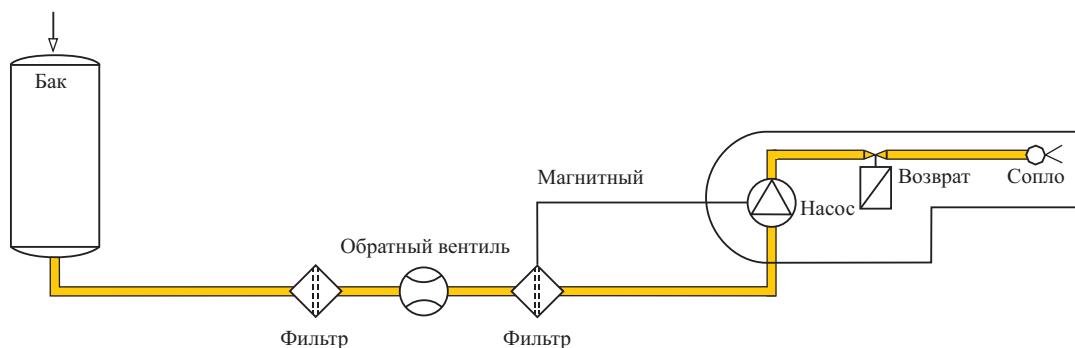
Технические данные рассчитаны на работу с жидким топливом EL / соляркой при 20° С. При более высокой вязкости или монтаже на стороне всасывания необходимо рассчитать потери давления и возможный проток измеряемого вещества. (Пример на стр. 24).

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)



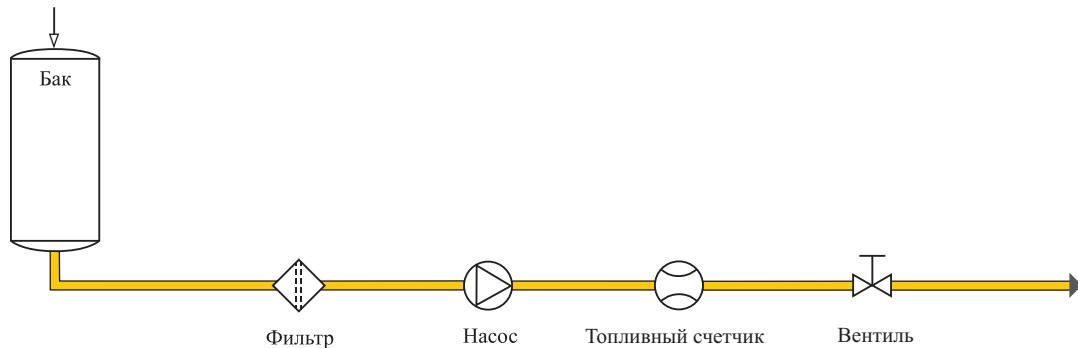
Загрязнения в установке или в жидкости

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

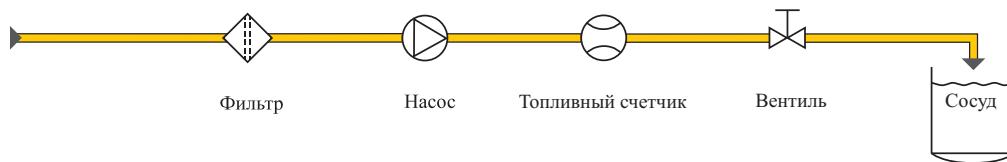
Запорные элементы

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 возникновение 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:

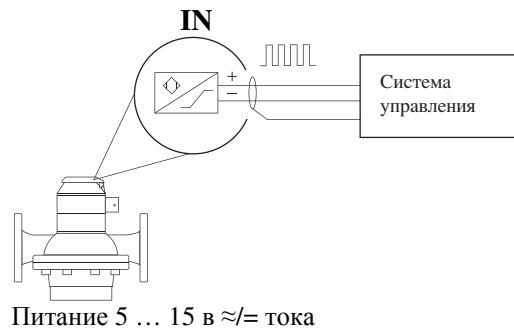
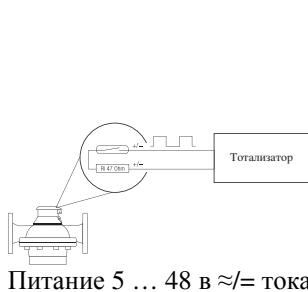
- последующие подключенные дополнительные приборы
- связанные с окружающей средой источники помех
- максимальную длину кабеля (возм. с усилителем)
- прокладка кабеля/распределительные розетки.

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



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.

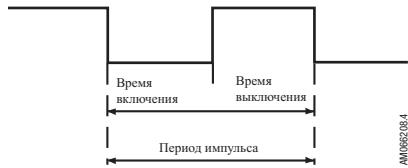
Правильное определение импульсов

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 помоши 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.

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

Время включения

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

Время выключения

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

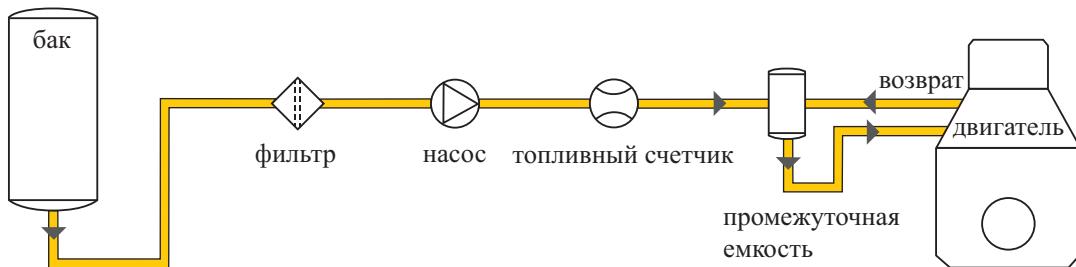
Рекомендуется расчитывать ожидаемый минимальный и максимальный поток в установке.

Примеры применения

Дизельные двигатели

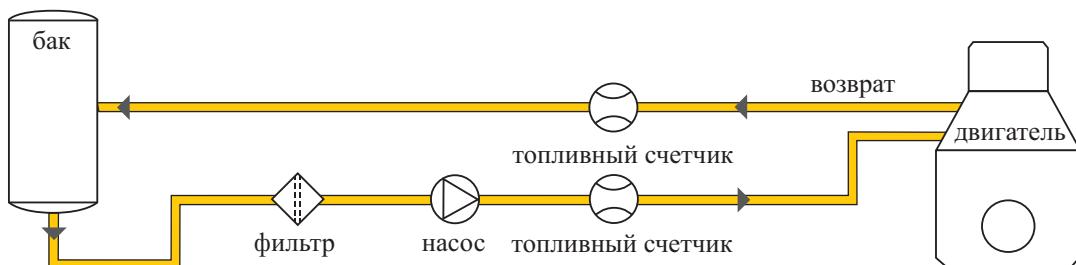
Прямое измерение расхода

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 $= 5,5 \times 100 : 250 = \pm 2,2\%$.	

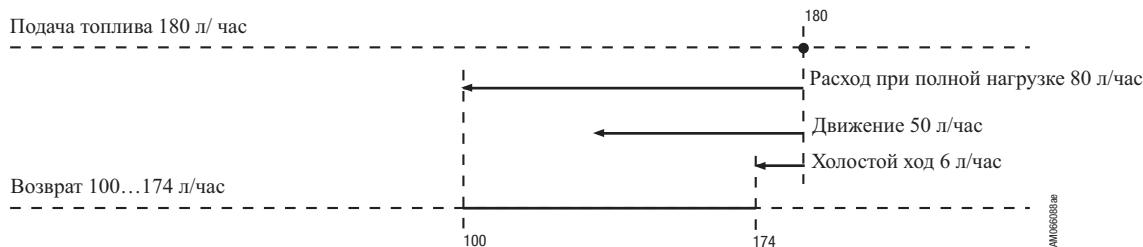
Минимальная нагрузка

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 параметрами. Так удается значительно уменьшить погрешность измерений (например, Подача при постоянном потоке до $\pm 0,1\%$, возврат при слегка изменяющемся потоке до $\pm 0,3\%$).

Определение нагрузок счетчика

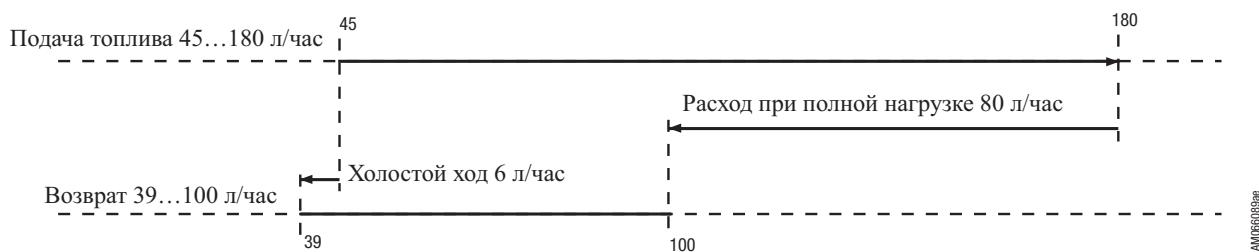
Пример: дизельный двигатель 500 л.с. с электрическим насосом



Эффективные длительные нагрузки счетчика

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

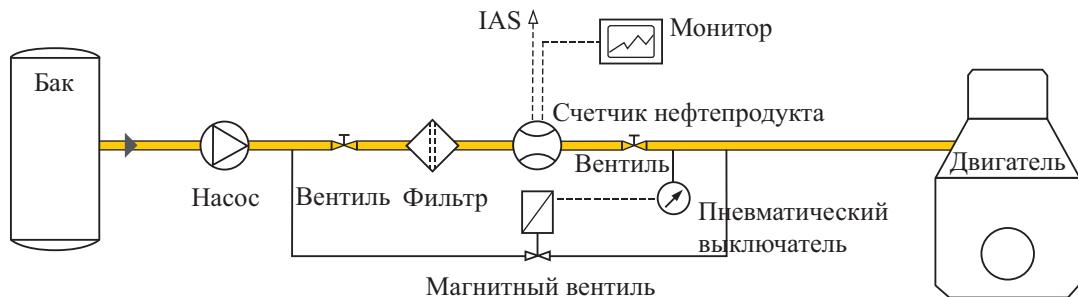


Эффективные длительные нагрузки счетчика

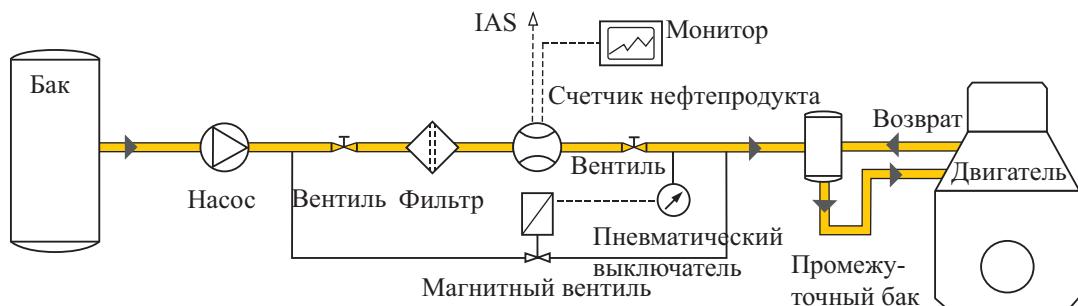
Подача вперед 45 ... 180 л/час
 Возврат 39 ... 100 л/час

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.

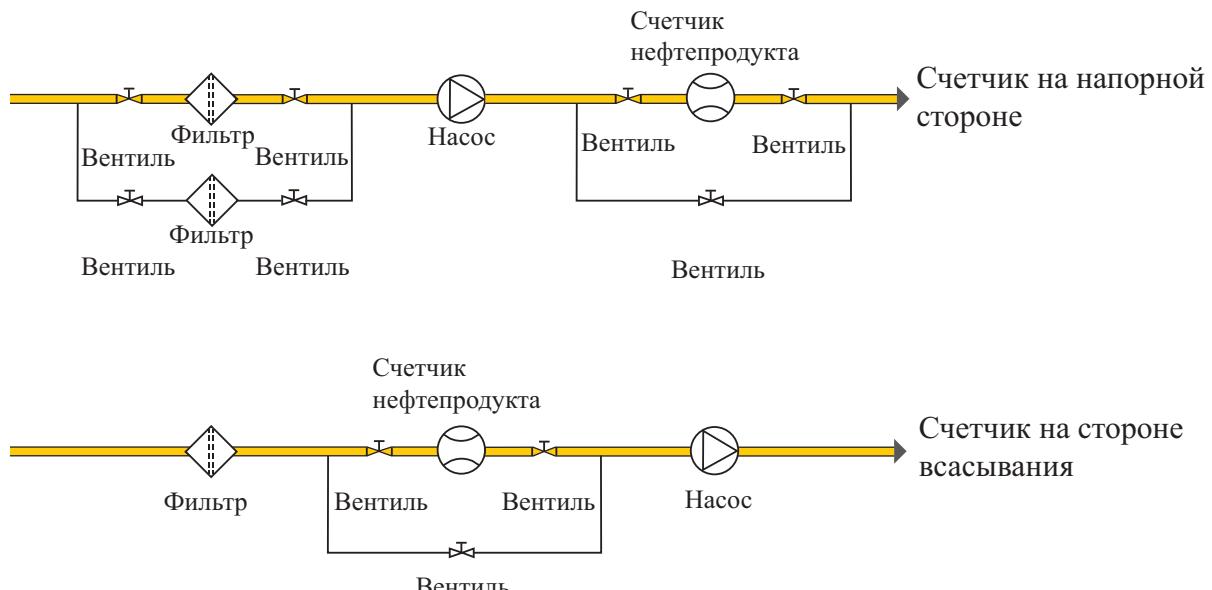


Перепускной клапан (Магнитный клапан) открывается, если давление падает ниже установленной величины.



В промежуточном баке управление поплавками или клапанами. Следует избегать образования 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.