

Произведено и реализовано:

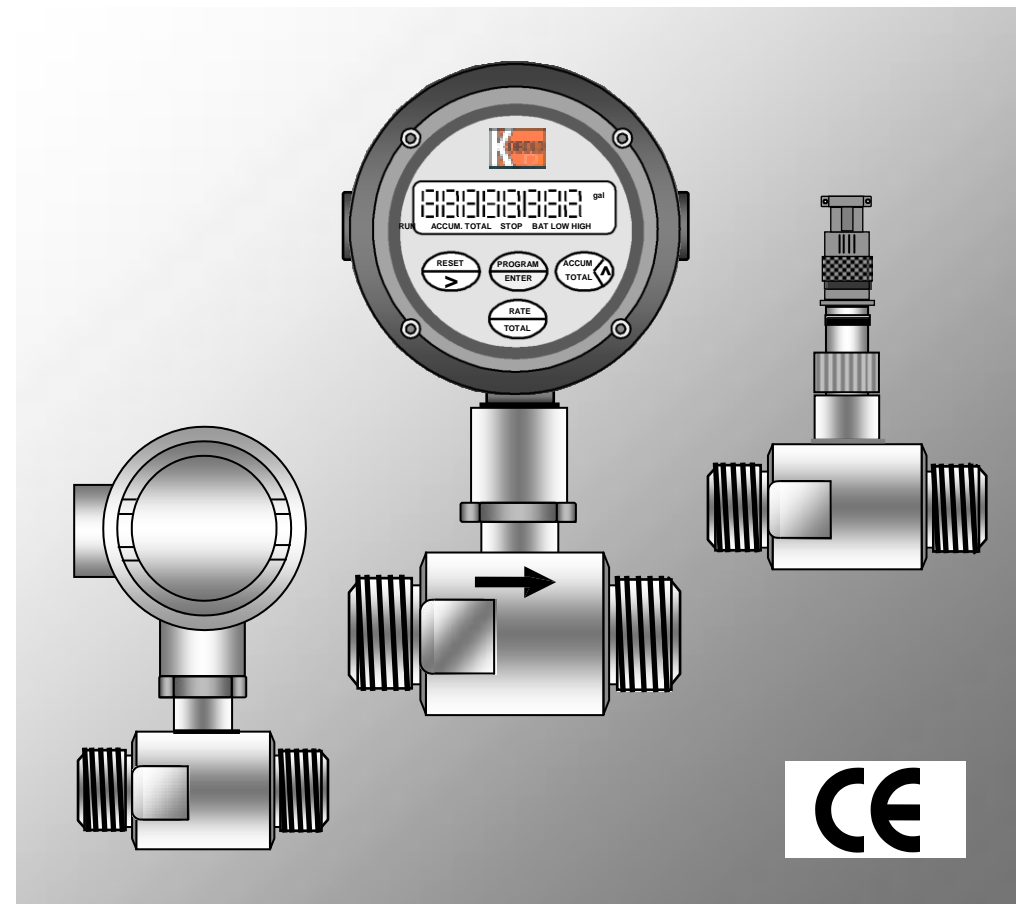
Kobold Messring GmbH
Nordring 22-24
D-65719 Hofheim
Тел.: +49(0)6192-2990
Факс: +49(0)6192-23398

K01/0810



ТУРБИННЫЙ РАСХОДОМЕР МОДЕЛЬ DOT

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	
	Общие сведения	2
1.1	Обозначение модели изделия	3
1.2	Технические данные	4
1.3	Принцип работы	5
1.4	К-фактор	5
1.5	Перепад давлений	5
1.6	Влияние вязкости жидкости	5
2.	УСТАНОВКА	
2.1	Монтажное положение расходомера	6
2.2	Регулирование параметров потока	6
2.3	Фильтры	6
2.4	Промывка трубопровода	6
2.5	Вовлекаемый воздух	6
3.	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ	
3.1	Электрические присоединения	7
3.2	Катушка с предварительным усилителем	8
4.	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	
4.1	Ввод в эксплуатацию	9
4.2	Безразборная очистка (CIP)	9
5.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	
5.1	Замена индукционной катушки	9
5.2	Разборка	9
5.3	Сборка	9
6.	ЗАПАСНЫЕ ДЕТАЛИ	10

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Изделие серии DOT является высокоточным турбинным расходомером, предназначенным для измерения расхода маловязких жидких сред.

Базовая модель расходомера предусматривает частотный выходной сигнал (*синусоидальная волна mV*) или прямоугольный выходной сигнал с предварительным усилением (*импульс в диапазоне 4 – 20 mA*). Базовые модели DOT располагают штепсельным гнездом MS (*гнездо, отвечающее военным стандартам*) или распределительной коробкой с клеммами для подключения импульсного выхода.

Как вариант изделие может оснащаться встроенным электронным оборудованием, таким как сумматор ZOD-Z1, сумматорами расхода ZOD-Z3 или ZOD-Z5, или дозатором ZOD-B1. В случае если ваше изделие оснащено встроенным электронным устройством, смотрите детальное описание выходов и доступных функций в соответствующей инструкции по эксплуатации.

1.1 Обозначение модели изделия

Смотрите перечень технических характеристик DOT.

1.2 Технические данные

Размеры:	15 мм...150 мм (½" ...6" ANSI, DN15...DN150), большие размеры по требованию заказчика (для более подробной информации по доступным размерам смотрите обозначение модели изделия)
Материал корпуса:	Нержавеющая сталь 1.4401 (316 SS)
Предельная вязкость:	рекомендуемое значение 10 мм ² /с, что обеспечивает линейность диапазона расхода
Линейность при 1 сП:	± 0.5 % от показаний, ± 0.15 % от показаний для изделий размером 100 мм (4", DN100) и более ± 0.2% при применении функции линеаризации электроники Z3
Повторяемость:	± 0.02 ... 0.05 % при стабильных характеристиках потока
Макс. давление:	Резьбовое соединение – до 250 бар, фланцевое соединение – согласно техническим данным фланца
Диапазон температур:	-50 ... +120 °С, изделия, изготовленные по специальному заказу – максимум 240°С
Перепад давлений:	Приблизительно 0.28 бар при максимальном расходе (удельная масса = 1.0, вязкость = 1 мм ² /с)
Напряжение питания:	смотрите технические данные электронного оборудования
Параметры электроники:	смотрите сравнительную таблицу в перечне технических характеристик
Фланцы:	согласно DIN 2501 или ASME B16.5 (дополнительно)

Материалы:

Корпус:	Нержавеющая сталь 1.4401 (316 SS)
Фланцы:	Нержавеющая сталь 1.4401 (316 SS) или углеродистая сталь A105
Ротор:	SS 430 (DOT-xxxxx4), SS ANC 21 (модели больших размеров) или SS 316 для опции «B»
Ось ротора:	Карбид вольфрама
Опора подшипника:	Нержавеющая сталь 1.4401 (316 SS)
Подшипники:	Втулка из карбида вольфрама
Упорная пластина:	Карбид вольфрама

Выход:

Стандарт. исполнение:	прямоугольный сигнал, 2-х проводная цепь (40 мВ P/P при минимальном расходе), без привязки к полярности, максимальная дальность передачи – 20 метров
Предусилитель:	Импульс тока (12...24 В постоянного тока) 4 мА (откл.) и 20 мА (вкл.), 2-х проводная цепь, максимальная дальность передачи – 3000 метров
Другие сведения:	смотрите соответствующий перечень технических характеристик электронного оборудования
Степень защиты:	IP66/67

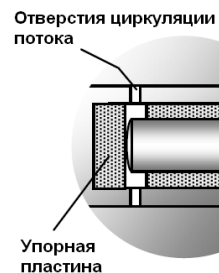
Рекомендуемые параметры фильтров:

Размеры до 50 мм: 0.3 мм (300 микрон или 60 mesh)
Проходное отверстие размером 80 мм или выше: 0.5 мм (500 микрон или 100 mesh)
(*mesh* – число отверстий сетки фильтра на линейный дюйм)

1.3 Принцип работы

Турбинный расходомер модели DOT состоит из винтообразного турбинного ротора, установленного в двух подшипниках, изготовленных из карбида вольфрама. Марка нержавеющей ферритной стали ротора химически устойчива к измеряемой среде, проходящей через корпус, изготовленный из немагнитной нержавеющей стали. Индукционная катушка с постоянным магнитным сердечником устанавливается в корпусе рядом с гребнями лопаток ротора таким образом, что магнитная цепь формируется посредством лопаток ротора (рис. 1).

При вращении ротора магнитное сопротивление цепи меняется, а изменение потока индуцирует малое напряжение в катушке, частота которого прямо пропорциональна скорости ротора и, следовательно, объемному расходу.



1.4 К-фактор

Исходя из кривой типичных рабочих характеристик изделия, очевидно, что количество импульсов на единицу объема почти всегда остается неизменным в широком спектре диапазонов расхода. Таким образом, в случае необходимости регистрации значащих технических единиц измерения во взаимодействующем электронном регистре / блоке интегрирования, можно определить К-фактор расходомера (количество импульсов на единицу объема или массы) на который делится выходной импульс.

Показатели линейности варьируются в зависимости от размеров расходомера и параметров измеряемой среды, но, как правило, не превышают пределов $\pm 0.5\%$ от показаний; повторяемость $\pm 0.1\%$ от показаний. В случае применения программных функций линеаризации опционального сумматора расхода ZOD-Z3 линейность в пределах всего диапазона расхода составляет $\pm 0.2\%$ от показаний.

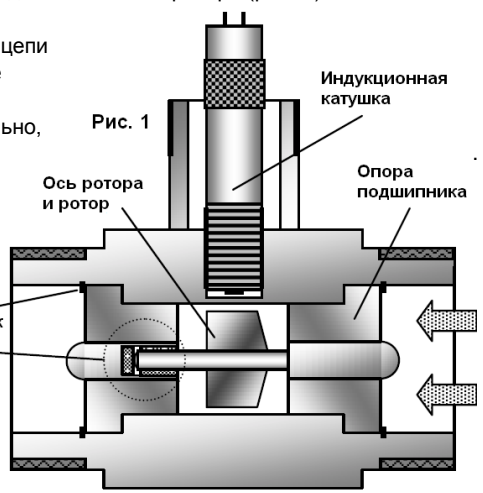
1.5 Перепад давлений

Как и в любом устройстве с фиксированной площадью поперечного сечения перепад давлений в расходомере изменяется прямо пропорционально квадрату расхода. В случае с изделием DOT это цифра составляет приблизительно 0.28 бар (4 фунт/кв. дюйм, избыточное) при максимальном расходе воды для изделия любого размера.

1.6 Влияние вязкости жидкости

Повышенная вязкость измеряемой среды приводит к снижению диапазона линейного потока. При повышении вязкости (максимально 10 сСт) нижний предел расхода должен быть увеличен. Для определения порога точного расхода нижнего предела используйте: $0.7 \times \sqrt{\text{вязкость}}$ в сСт \times нормальный режим минимального расхода. Например: если расход в нормальном режиме составляет 10–100 л/мин при вязкости в 5 сСт точный минимальный расход составит 15.65 л/мин.

Рис. 1



2. УСТАНОВКА

2.1 Монтажное положение расходомера

Расходомер может устанавливаться на горизонтальных или вертикальных трубопроводах. При монтаже на вертикальных трубопроводах предпочтительное направление потока – сверху вниз, так как в этом случае любые вовлеченные пузырьки воздуха быстро вытесняются из расходомера. Убедитесь в правильности условно-положительного направления потока по стрелке на корпусе изделия.

2.2 Регулирование параметров потока

Все турбинные расходомеры устанавливаются с учетом прямолинейных участков трубопровода – минимум 10 трубных диаметров до расходомера и 5 трубных диаметров после расходомера (рис. 2), за исключением случаев установки расходомера непосредственно после клапана или центробежного насоса, когда минимальная длина прямолинейного участка возрастает до 20 трубных диаметров. Минимальный внутренний радиус отводов и коленчатых патрубков, установленных до расходомера должен равняться двойному диаметру трубопровода. Убедитесь, что размеры фланцевых уплотнений соответствуют размерам отверстий расходомера.

Рис. 2

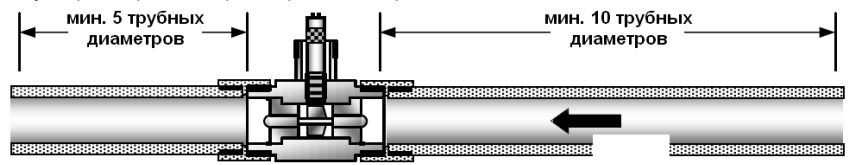
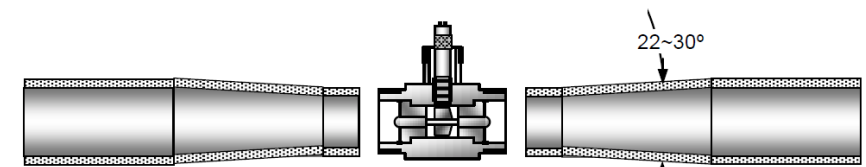


Рис. 3



Переходники, используемые при необходимости, должны быть концентрической формы с внутренним углом в 22–30 градусов (рис. 3). Внутренний диаметр впускной трубы должен максимально соответствовать впускному отверстию расходомера. В случаях, когда точный внутренний диаметр подобрать невозможно, следует применять трубопроводы с меньшим входным диаметром, что защищает от резких перепадов на входе расходомера, способствующих вихреобразованию в потоке измеряемой среды и, как следствие, снижению точности показаний расходомера.

2.3 Фильтры

В условиях необходимости максимальной точности турбинных расходомеров, как правило, используются соответствующие сетчатые фильтры. Рекомендуемые размеры ячеек сетки фильтра:

Размеры до 50 мм	0.3 мм	(300 микрон или 60 mesh)
Размеры от 80 мм и выше	0.3 мм	(300 микрон или 60 mesh)

2.4 Промывка трубопровода

Перед установкой расходомера DOT в новую трубопроводную сеть, весь участок трубопровода до расходомера должен быть очищен от инородных веществ, таких как сварочная окалина, остатков уплотнительного компаунда и других твердых веществ, которые могут вызвать повреждение изделия.

2.5 Вовлекаемый воздух

Любой расходомер регистрирует суммарное количество текучей среды, проходящей через него, независимо от физического состояния измеряемой среды (жидкость или смесь газа и жидкости), следовательно, трубопровод перед расходомером не должен содержать пустот. Не допускайте воздействия воздуха или газа на ротор изделия во время запуска.

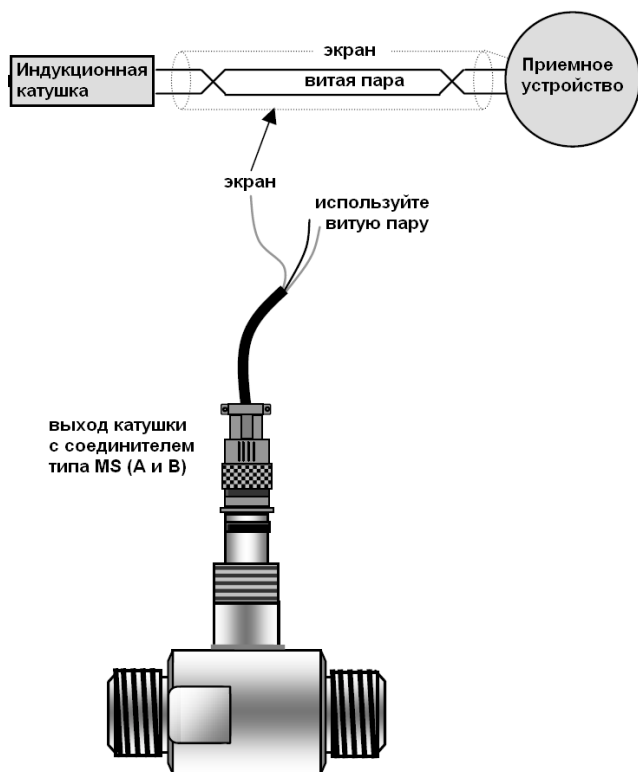
3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

3.1 Электрические присоединения

Большинство расходомеров поставляются со стандартной индукционной катушкой без предварительного усиления, которая генерирует пропорциональный расходу синусоидальный сигнал в диапазоне 15~1500 милливольт. Присоединения к выходу стандартной катушки выполняются по двухпроводной цепи без привязки к полярности. Тестирование катушки осуществляется посредством измерения сопротивления между двумя выводами, показания которых должны держаться в пределах 700~1200 Ом.

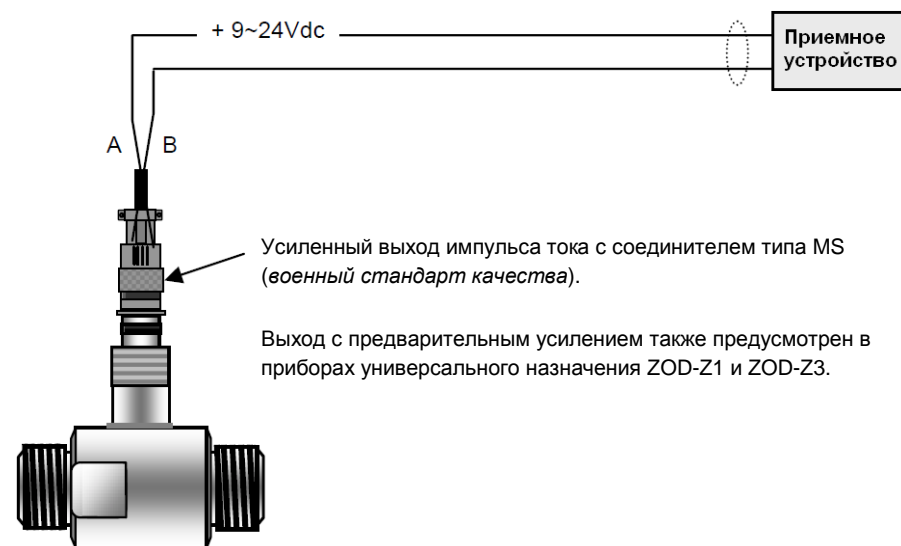
Вследствие низкой мощности выхода мВ стандартной индукционной катушки следует защищать передаваемый сигнал от любых электрических помех, таких как частоты линий передач переменного тока. Для подключения к индукционной катушке следует использовать двужильный (витая пара) экранированный сигнальный кабель, рекомендуемые размеры кабеля – 16/0.2 x 0.5 мм² (16/0.0078). Экран кабеля подключается к -0 В приемного устройства.

Трасса кабеля для выходов без усиления должна быть не более 20 метров (65 футов) и должна прокладываться вдали от источников питания большой мощности и электрического оборудования, такого как электродвигатели, регуляторы частоты вращения, трансформаторы и электромагнитные переключатели. Желательно укладывать кабель в специальный кабельный канал отдельно от других электрических проводов. В случае применения более длинных кабельных трасс используйте более мощную катушку на расходомере.



3.2 Катушка с предварительным усилителем (опция)

Для усиления выходного сигнала расходомер оснащается катушкой с предварительным усилением, которая усиливает сигнал низкого уровня, идущий от встроенного электромагнитного датчика, что обеспечивает передачу сигнала в виде импульса тока на большие расстояния или в условиях повышенных электрических помех. Выходной сигнал представляет собой импульс тока, передаваемый в диапазоне от 4 мА (откл.) до 20 мА (вкл.).



4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

4.1 Ввод в эксплуатацию

Непосредственно после установки или длительного периода простоя расходомер подвергается аккуратной продувке воздухом. Во избежание нежелательного разноса ротора клапаны должны открываться плавно, пока расходомер и впускной трубопровод полностью не заполнятся жидкой средой.

4.2 Безразборная очистка (CIP)

В случае необходимости очистки, стерилизации или продувки линии без демонтажа расходомера с трубопровода, рекомендуется предварительно оснастить систему перепускным устройством во избежание повреждения ротора и подшипников изделия, за исключением случаев, когда условия очистки отвечают следующим требованиям:

- * Очищающая жидкость химически неагрессивна в отношении материалов конструкции расходомера.
- * При стерилизации паром убедитесь, что температура пара не превышает максимально допустимую рабочую температуру расходомера. Следует ограничить скорость подачи пара таким образом, чтобы частота вращения турбины не превышала скорости при максимальном расходе жидкой среды. Аналогичные требования действуют в отношении продувки воздухом или газом.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Замена индукционной катушки

Не применяйте гаечных ключей или плоскогубцев при закреплении индукционной катушки. Затяжка катушки выполняется исключительно вручную.

5.2 Разборка

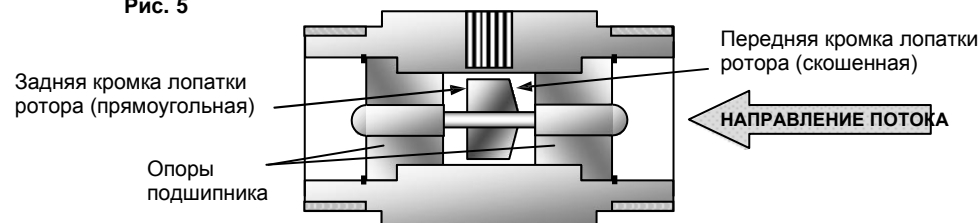
Все внутренние компоненты изделия снимаются по очереди через заднюю часть корпуса расходомера. Внимательно запоминайте положение и диаметры двух опор подшипников, так чтобы установить их на соответствующее место в обратной последовательности при сборке. Существует несколько различных видов креплений внутренних компонентов в зависимости от размеров расходомера. В изделиях размером 15–50 мм (1/2"–2") используется пружинный кольцевой замок, в изделиях размером 80 мм (3") – стопорное кольцо, в изделиях больших размеров применяется шлицевой стопорный язычок и гайка ступицы. При демонтаже опор подшипников всегда используйте алюминиевый пробойник и легкий молоток.

Для облегчения процесса сборки обозначайте опоры подшипников и направление потока на роторе при помощи карандаша или фломастера.

5.3 Сборка

Сборка внутренних компонентов осуществляется в обратной последовательности с учетом направления потока измеряемой среды при установке ротора. Передние кромки лопаток ротора скошены, задние кромки имеют прямоугольную законцовку (рис. 5).

Рис. 5



6. ЗАПАСНЫЕ ДЕТАЛИ

Откалиброванный блок измерительного элемента	Расходомер	Номер детали
Примечание: Откалиброванные блоки измерительных элементов поставляются с новым протоколом калибровки, в котором, в большинстве случаев, указывается новый К-фактор, отличающийся от К-фактора изначальных компонентов расходомера.	Ротор и ось ротора, опоры подшипника и пружинный кольцевой замок	DOT-xx05 ERS-DOTMEA010
		DOT-xx10 ERS-DOTMEA012
		DOT-xx15 ERS-DOTMEA015
		DOT-xx20 ERS-DOTMEA020
		DOT-xx25 ERS-DOTMEA025
		DOT-xx30 ERS-DOTMEA040
		DOT-xx35 ERS-DOTMEA050
		DOT-xx40 ERS-DOTMEA080
		DOT-xx45 ERS-DOTMEA0100
		DOT-xx50 ERS-DOTMEA0150

Индукционные катушки	Номер детали
Стандартная индукционная катушка на 120°C (250°F) с выводами для соединителя типа MS	ERS-DOTPC802MS
Стандартная индукционная катушка на 120°C (250°F) с тонкими проволочными выводами	ERS-DOTPC802FL
Индукционная катушка с предварительным усилением, токовой модуляцией и соединителем типа MS 65°C (150°F)	ERS-DOTPUA8700MS
Герметичная индукционная катушка высокотемпературного исполнения на 240°C (460°F) с выводами	ERS-PC559G
Герметичная индукционная катушка высокотемпературного исполнения на 240°C (460°F) с выводами для соединителя типа MS	ERS-DOTPC558G