



H250 /M40 Технические данные

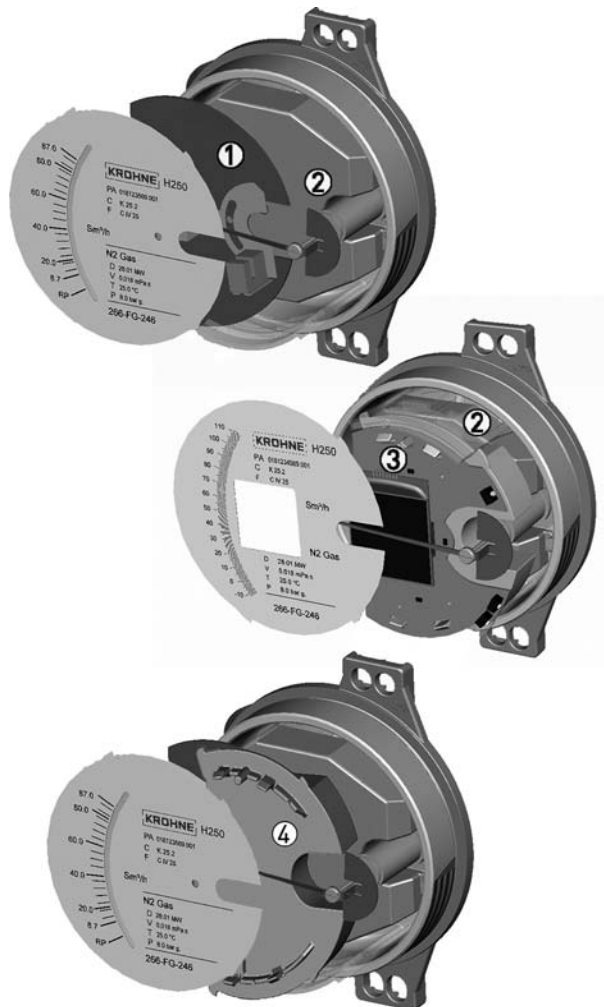
Ротаметр

- Износоустойчивая конструкция из нержавеющей стали с высокой степенью устойчивости к коррозии, давлению и температуре
- Универсальная концепция Ex: Ex i и Ex d
- Модульное наращивание — от механической версии до версий с цифровым интерфейсом

1 Особенности изделия	3
1.1 Стандартное решение для обрабатывающей промышленности	3
1.2 Опции и модификации	5
1.3 Принцип действия	7
2 Технические характеристики	8
2.1 Технические характеристики	8
2.2 Габаритные размеры и вес	15
2.3 Диапазоны измерения	19
3 Монтаж	27
3.1 Назначение прибора	27
3.2 Условия монтажа	28
3.2.1 Моменты затяжки	30
3.2.2 Магнитные фильтры	30
3.2.3 Теплоизоляция	31
3.2.4 Система демпфирования поплавка	32
3.2.5 Система демпфирования стрелочного указателя прибора	32
4 Электрический монтаж	33
4.1 Указания по технике безопасности	33
4.2 Электрические присоединения индикатора M40	33
4.2.1 Индикатор M40 - предельные выключатели	33
4.2.2 Токовый выход ESK4	36
4.2.3 Дискретные входы/выходы ESK4-T	39
4.2.4 Импульсный выход ESK4-T	42
4.2.5 ESK4-T вход сброса	43
4.3 Подключение заземления	43
4.4 Степень защиты	44
5 Бланк заказа	45
6 Примечания	46

1.1 Стандартное решение для обрабатывающей промышленности

Цельнометаллический ротаметр H250 используется для измерения расхода в проводящих и непроводящих жидкостях, газах и парах.



- ① Предельный выключатель
- ② Выход от 4 до 20 мА
- ③ С ЖКД, счетчиком потока, электронными предельными выключателями и импульсным выходом
- ④ Промышленные протоколы — Profibus PA или Foundation Fieldbus

Отличительные особенности

- Простая и недорогая установка: измерение и отображение без дополнительного источника питания
- Универсальная концепция Ex: Ex i и Ex d
- Модульное наращивание — от механической версии до версий с цифровым интерфейсом
- Монтаж в любой позиции: вертикальный восходящий, горизонтальный, вертикальный нисходящий поток
- Прочная конструкция измерительной трубы для высокотемпературных процессов и высочайших технологических давлений.
- Выбор материала: нержавеющая сталь, хастеллой®[®], титан, монель-металл, PTFE/TFM и т.п.
- Множество вариантов технологических присоединений: фланцевые, резьбовые, на хомутах, приварные и т. п.
- Расширенный диапазон измерения: до 100:1
- Высокая надежность применения, даже при малых расходах

Отрасли промышленности

Может использоваться во всех промышленных отраслях, включая такие как:

- Химическая
- Нефтехимическая
- Фармацевтическая
- Машиностроение
- Производство продуктов питания и напитков
- Нефтегазовая
- Металлургическая и сталелитейная
- Энергетическая
- Целлюлозно-бумажная
- Водоснабжение, водопользование и очистка сточных вод

Области применения

- Непрерывное измерение параметров газа и жидкости
- Измерение непроводящих сред
- Контроль работы промышленных горелок
- Мониторинг работы компрессоров
- Защита от сухого пуска насосов

1.2 Опции и модификации

ПИЩЕВАЯ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ (H250 F)



Единственные сертифицированные по требованиям EHEDG поплавковые расходомеры, одобренные для использования в пищевой и фармацевтической промышленности. Гладкая поверхность из нержавеющей стали с шероховатостью $\leq 0,8$ мкм или 0,6 мкм для деталей, контактирующих с измеряемой средой, затрудняет образование отложений и очень легко очищается.

Благодаря отсутствию в конструкции мертвых пространств или застойных зон микроорганизмы не имеют возможности закрепиться на поверхности и начать размножаться.

Измерительные приборы допускают промывку (CIP) и стерилизацию (SIP) по месту установки.

В продаже доступны соответствующие технологические присоединения и материалы, одобренные FDA.

PTFE/керамическая футеровка для агрессивных сред.



Все контактирующие с измеряемой средой части выполнены из PTFE или керамики, и, следовательно, могут работать почти с любыми кислотами и щелочами.

В зависимости от выбора материала измерительный прибор может работать при максимальной температуре 70 °C / 158°F (PTFE) или 250 °C / 482°F (керамика).

Модели для установки в особых положениях (H250H/H250U)



Расходомеры переменного сечения (ротаметры) обычно имеют вертикально расположенный измерительный конус, через который рабочая среда проходит в направлении снизу вверх, поднимая поплавок против его веса.

Если конструкция, в которую их устанавливают, не позволяет иного размещения, существуют модели, работающие в горизонтальном положении или с протоком рабочей среды (в направлении сверху вниз). Отсутствующая возвратная сила веса поплавка ротаметра в этом случае возмещается действием пружины.

Модель с расширенным диапазоном измерения 100:1



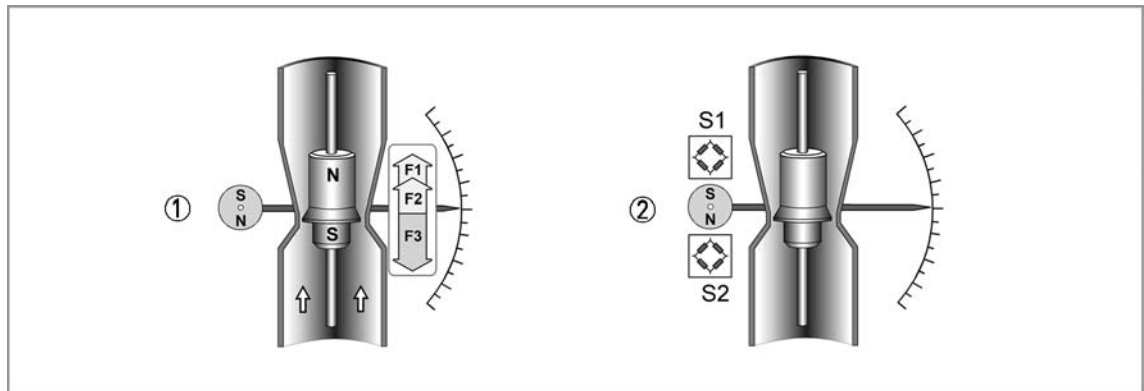
Обычный диапазон измерения устройства H250 составляет 10:1.

Диапазон измерения 100:1 может быть достигнут путем установки пружины, которая, начиная с определенного хода поплавка, действует как возвратная сила в дополнение к его весу.

Тем самым устраняется необходимость в дополнительном устройстве для определения минимальных объемов.

1.3 Принцип действия

Расходомер H250 работает по принципу измерения с помощью поплавка. Измерительное устройство состоит из металлического конуса, внутри которого поплавок свободно передвигается вверх и вниз. Поток направлен снизу вверх. Поплавок изменяет свое положение таким образом, что действующая на него подъемная сила $F1$ уравнивается профильным сопротивлением $F2$ и весом поплавка $F3$: $F3 = F1 + F2$



- ① Принцип индикации M40—индуктивная связь
② Датчики индуктивной связи

① Для работы индикатора высота поплавка в измерительной части прибора, которая зависит от расхода, передается посредством индуктивной связи и отображается на шкале.

② При использовании встроенного конвертера сигналов (ESK4) высота поплавка, зависящая от потока, фиксируется датчиками магнитного поля S1 и S2 и обрабатывается электронным методом.

Принцип работы H250H и H250U

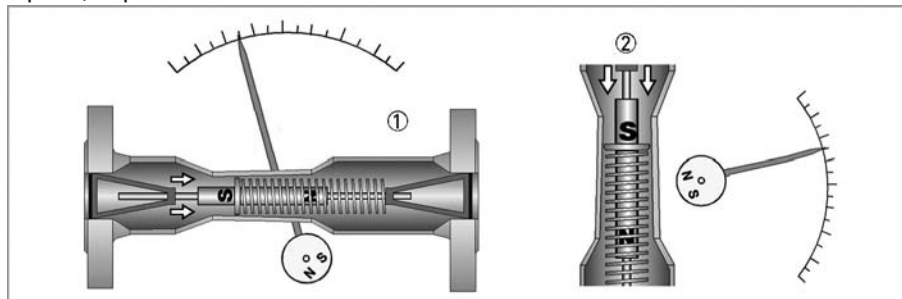


Рисунок 1-1: Принцип работы H250H и H250U

- ① H250H - горизонтальное направление потока
② H250U - направление потока сверху вниз

Расходомер работает по модифицированному принципу измерения с помощью поплавка. Поплавок в направляющем канале саморегулируется таким образом, чтобы действующая на него сила потока находилась в равновесии с противодействующей силой пружины. Положение поплавка в измерительной части, которое зависит от потока, отображается на шкале посредством индуктивной связи.

2.1 Технические характеристики

- Приведенные ниже данные распространяются на общие случаи применения. Если требуются данные, имеющие отношение к конкретной рабочей позиции, следует обратиться в региональное представительство нашей фирмы.
- Дополнительная информация (сертификаты, специализированный инструментарий, программное обеспечение...) и полный пакет документации на изделие доступны для загрузки бесплатно с Интернет-сайта (в разделе "Download Center" - "Документация и ПО").

Измерительная система

Область применения	Измерение расхода жидкостей, газов и паров
Функционирование/Принцип измерения	Принцип измерения переменной площади
Измеренное значение	
Первичная измеряемая величина	Положение поплавка
Вторичная измеряемая величина	Рабочий и приведенный к определенным условиям объемный расход

Точность измерений

Директива	VDI / VDE 3513, страница 2 ($q_G = 50\%$)
H250 /RR /HC /F	1,6%
H250/C (керамика, PTFE) H250H, H250U, H250 (100 : 1)	2,5%

Условия эксплуатации

Температура	
Макс. рабочая температура TS	-196...+300°C / -321...+572°F
Давление	
Макс. рабочее давление PS	В зависимости от версии до 400 бар / 5802 фунт/кв. дюйм ^①
Макс. испытательное давление PT	Директива по устройствам, работающим под давлением 97/23/ЕС или AD 2000-HP30
Мин. необходимое рабочее давление	Превышает падение давления в 2 раза (см. диапазоны измерения)
Степень защиты	
M40, M40S, M40R	IP 66/68 согласно EN60529, NEMA 4/4X/6 согласно NEMA 250
M40R	IP69K согласно DIN 40050-9
Демпфирование поплавка при измерении газов рекомендовано:	
DN15...25 / ½" ...1"	Рабочее давление: <0,3 bar / 4,4 фунт/кв. дюйм изб.
DN50...100 / 2" ...4"	Рабочее давление: <0,2 bar / 2,9 фунт/кв. дюйм изб.

Условия монтажа согласно VDI/VDE 3513 лист 3

Прямой входной участок	≥ 5 x DN
Прямой выходной участок	≥ 3 x DN

① более высокое рабочее давление—по запросу

Материалы

Устройство	Фланец / выступающая поверхность	Изм. труба	Поплавковые уровнемеры	Стопор поплавка / направляю- щая	Калибро- ванное кольцо
H250/RR Нержавеющая сталь	CrNi-сталь 1,4404 массивная ①	CrNi-сталь 1,4404 ①			-
H250/HC Нерж/сталь Хастеллой®	CrNi-сталь 1,4571 с гальваническим слоем Hastelloy® C4 (2,4610) ①	Нерж/сталь Хастеллой® C4 (2,4610)			-
H250/C Керамическая футеровка/ PTFE (фторопласт)	CrNi-сталь 1,4571 с футеровкой TFM/PTFE ②	PTFE или Al ₂ O ₃ с прокладкой из FFKM	Al ₂ O ₃ и PTFE	Al ₂ O ₃	
H250/F - продукты питания	CrNi-сталь 1.4435				-

① CrNi-сталь 1,4571 по запросу, для клеммного соединения CrNi-сталь 1,4435

② футеровка TFM/PTFE (не проводит электричество)

Другие опции:

- Особые материалы по запросу: например, SMO 254, титан, 1,4435
- Демпфер поплавка: керамический или из PEEK
- Прокладки для устройств с внутренней резьбой в виде вставки: кольцевое уплотнение FPM / FKM

Температура

Для устройств, используемых во взрывоопасных зонах, применяются особые диапазоны температур. Данную информацию можно найти в отдельных инструкциях.

Температуры H250/M40 - механический индикатор без источника питания

	Материал		Температура измеряемой среды		Температура окружающей среды	
	Поплавок	Футеровка	[°C]	[°F]	[°C]	[°F]
H250/RR	Нержавеющая сталь		-196...+300	-321...+572	-40...+120	-40...+248
H250/RR винтовое соединение			-196...+300	-321...+572	-20...+120	-4...+248
H250/HC	Хастеллой® C4		-196...+300	-321...+572	-40...+120	-40...+248
H250/C	PTFE (фторопласт)		-196...+70	-321...+158	-40...+70	-40...+158
H250/C	Керамика	PTFE (фторопласт)	-196...+150	-321...+302	-40...+70	-40...+158
H250/C	Керамика	TFM / Керамика	-196...+250	-321...+482	-40...+120	-40...+248
H250 H/U	Материал пружины нержавеющая сталь 316		-40...+100	-40...+212	-40...+120	-40...+248
	Материал пружины сплав хастеллой		-40...+200	-40...+392	-40...+120	-40...+248

Температура окружающей среды T_{amb} . с электрическими компонентами

Исполнение	[°C]	[°F]
ESK4, ESK4-FF, ESK4-PA	-40...+70	-40...+158
ESK4-T ①	-40...+70	-40...+158
Предельный выключатель SJ3,5-SN / I7S23,5-N / Геркон SPST	-40...+70	-40...+158
Предельные выключатели SC3,5-N0 / SJ3,5-S1N / SB3,5-E2	-25...+70	-13...+158

① Контрастность дисплея вне температурного диапазона 0...60°C снижается.

Температура H250/M40 - с электрическими компонентами [°C]

EN	ASME	Версия с	$T_{окр.ж.} < +40^{\circ}\text{C}$		$T_{окр.ж.} < +60^{\circ}\text{C}$	
			Стандартное исполнение	HT	Стандартное исполнение	HT
DN15, DN25	½", 1"	ESK4, ESK4-FF, ESK4-PA	+200	+300	+180	+300
		ESK4-T	+200	+300	+80	+130
		Предельный выключатель NAMUR	+200	+300	+200	+300
		3-проводный предельный выключатель	+200	+300	+130	+295
DN50	2"	ESK4, ESK4-FF, ESK4-PA	+200	+300	+165	+300
		ESK4-T	+180	+300	+75	+100
		Предельный выключатель NAMUR	+200	+300	+200	+300
		3-проводный предельный выключатель	+200	+300	+120	+195
DN80, DN100	3", 4"	ESK4, ESK4-FF, ESK4-PA	+200	+300	+150	+250
		ESK4-T	+150	+270	+70	+85
		Предельный выключатель NAMUR	+200	+300	+200	+300
		3-проводный предельный выключатель	+190	+300	+110	+160

Максимальная температура продукта H250/M40 - с электрическими компонентами [°F]

EN	ASME	Версия с	$T_{окр.ср.} < +104^{\circ}\text{F}$		$T_{окр.ж.} < +140^{\circ}\text{F}$ ①	
			Стандартное исполнение	HT	Стандартное исполнение	HT
DN15, DN25	½", 1"	ESK4, ESK4-FF, ESK4-PA	392	572	356	572
		ESK4-T	392	572	176	266
		Предельный выключатель NAMUR	392	572	392	572
		3-проводный предельный выключатель	392	572	266	563

EN	ASME	Версия с	T _{окр.ср.} < +104 °F		T _{окр.ж.} < +140 °F ①	
			Стандартное исполнение	HT	Стандартное исполнение	HT
DN 50	2"	ESK4, ESK4-FF, ESK4-PA	392	572	165	572
		ESK4-T	356	572	167	212
		Предельный выключатель NAMUR	392	572	392	572
		3-проводный предельный выключатель	392	572	248	383
DN 80, DN100	3", 4"	ESK4, ESK4-FF, ESK4-PA	392	572	302	482
		ESK4-T	302	518	158	185
		Предельный выключатель NAMUR	392	572	392	572
		3-проводный предельный выключатель	374	572	230	320

① Если не применяются меры по теплоизоляции, то необходимо применять термостойкий кабель (рассчитанный на эксплуатацию при постоянной температуре: +100°C)

Условное обозначение

HT	Высокотемпературная версия
ESK4	Токовый выход 4...20 мА по 2-х проводной схеме
ESK4-T	ESK4 с ЖКД, дискретными выходами состояния, цифровым счетчиком и импульсным выходом.
ESK4-FF	Интерфейс FOUNDATION FIELDBUS
ESK4-PA	Интерфейс PROFIBUS PA

Кабельные уплотнения.

Кабельное уплотнение	Материал	Диаметр кабеля	
Стандартное исполнение M 20x1,5	PA	8...13 мм	0,315...0,512"
M20 x 1,5	Никелированная латунь	10...14 мм	0,394...0,552"

Предельные выключатели

Присоединительная клемма	2,5 мм ²				
Предельные выключатели	I7S23,5-N SC3,5-N0	SJ3,5-SN ①	SJ3,5-S1N ①	SB3,5-E2	Геркон
NAMUR (IEC60947-5-6)	Да	Да	Да	нет	нет
Тип присоединения	2-проводной	2-проводной	2-проводной	3-проводной	2-проводной
Функция переключаемого элемента	Нормально закрытый	Нормально закрытый	Нормально открытый	НО контакт PNP	N3 SPST
Номинальное напряжение U ₀	8,2 В пост. тока	8,2 В пост. тока	8,2 В пост. тока	10...30 В пост. тока	Макс.= 32 В постоянного тока
Лепесток (флажок) указателя не обнаружен	≥ 3 мА	≥ 3 мА	≤ 1 мА	≤ 0,3 В пост. тока	U ₀

Лепесток (флажок) указателя не обнаружен	$\leq 1 \text{ mA}$	$\leq 1 \text{ mA}$	$\geq 3 \text{ mA}$	$U_B - 3 \text{ В}$ пост. тока	0 В пост. тока
Ток нагрузки	-	-	-	макс. 100 мА	макс. 100 мА
Ток холостого хода I_0	-	-	-	$\leq 15 \text{ mA}$	-
Рабочие циклы	-	-	-	-	100,000

① ориентированный на безопасность

Токовый выход ESK4

Присоединительная клемма	2,5 мм ²
Источник питания	14...30 В пост. тока
Мин. напряжение питания для HART®	20 В постоянного тока при 250 Ом нагрузки
Измерительный сигнал	От 4,00 до 20,00 мА = значение потока от 0 до 100% по 2-проводной технологии
Влияние напряжения питания	<0,1%
Влияние внешнего сопротивления	<0,1%
Влияние температуры	5 мкА / К
Макс. внешнее сопротивление / нагрузка	650 Ом при 30 В постоянного тока
Мин. нагрузка для протокола HART®	250 Ом
ESK4 конфигурация HART®	
Наименование изготовителя (код)	KROHNE Messtechnik (69 = 45h)
Наименование модели	ESK4 (214 = 0xD6)
Версия протокола HART®	5,9
Версия прибора	1
Физический уровень	FSK
Категория прибора	Преобразователь без гальванической изоляции

Рабочие параметры ESK4

	Значения [%] от всего диапазона шкалы	Выходной сигнал [мА]
Превышение диапазона	+102,5 (±1%)	20,24...20,56
Идентификация устройством ошибки	> 106,25	>21,00
Макс. потребляемый ток	131,25	25
Работа в многоточечном режиме		4,5

ESK4-FF

Физический уровень	Модель IEC 61158-2 и FISCO
Стандарт связи	Протокол связи H1 FOUNDATION Fieldbus
Модель ИТК	5,2
Источник питания	Шина питания
Номинальный ток	16 мА
Ток ошибки	23 мА
Стартовый ток после 10 мс	< номинальный ток

См. дополнительные инструкции для H250 M40 Foundation Fieldbus

ESK4-PA

Физический уровень	Модель IEC 61158-2 и FISCO
Стандарт связи	Profibus PA профиль 3.02
PNO ID	4531 HEX
Источник питания	Шина питания
Номинальный ток	16 мА
Ток ошибки	23 мА
Стартовый ток после 10 мс	< номинальный ток

См. дополнительные инструкции для "H250 M40 Profibus PA"

ESK4-T с ЖКД, дискретными входами и выходами и цифровым счетчиком

Бинарный выход

Два дискретных выхода	Гальванически изолированный, пассивный	
Режим	Дискретный выход	NAMUR или транзисторный (с открытым коллектором)
Настраивается как	Контакт переключателя или Импульсный выход	Открыватель/НО контакт или макс. 10 импульсов / сек.
Выход переключателя NAMUR		
Источник питания	8,2 В пост. тока	
Ток сигнала	> 3 мА значение переключения не достигнуто;	< 1 мА значение переключения достигнуто
Выходной транзисторный ключ (открытый коллектор)		
Источник питания	Номинально 24 В постоянного тока, максимум 30 В постоянного тока	
$P_{\text{макс}}$	500 мВт	
Ток нагрузки	макс. 100 мА	
Ток холостого хода I_0	≤ 2 мА	

Импульсный выход

$T_{\text{вкл.}}$	Настраивается от 50 до 500 мс
$T_{\text{выкл.}}$	в зависимости от расхода
Цена импульса	Настраивается в единицах расхода, например, 5 импульсов/м ³

Дискретный вход

Вход	Гальваническая изоляция
Режим	Сбросить счетчики или пуск/стоп
Настраивается как	активный Выс. / активный Низ.
Н- сигнал	16...30 В пост. тока
Внутреннее сопротивление R_i	тип. 20 кОм
$T_{\text{он}}$ (активный)	≥ 500 мс

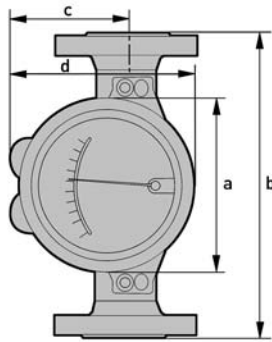
Сертификаты

Стандартное исполнение	Экран	Маркировка
ATEX / IECEx	M40 механический	II2GD IIC II3GD IIC
	M40 электрический	III2G Ex ia IIC T6 Gb II2G Ex d IIC T6 Gb II3G Ex nA IIC T6 Gc II2D Ex t IIIC T70°C Db
FM (США) FM (Канада)	M40	в процессе подготовки
NEPSI	M40	в процессе подготовки

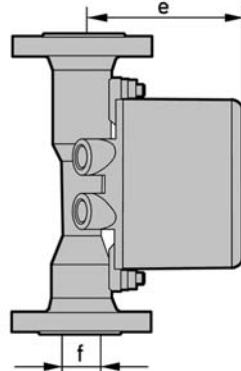
2.2 Габаритные размеры и вес

Габаритные размеры H250/M40

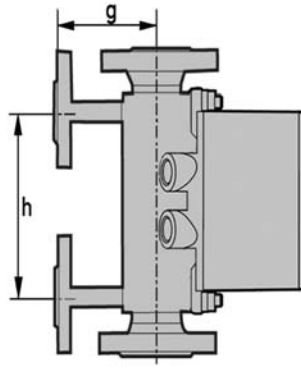
Вид спереди



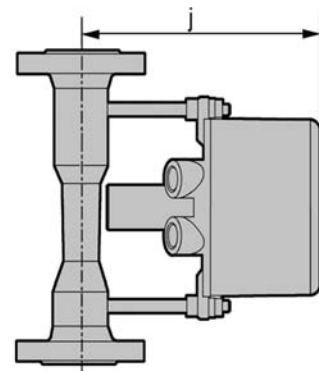
Вид сбоку



с рубашкой обогрева



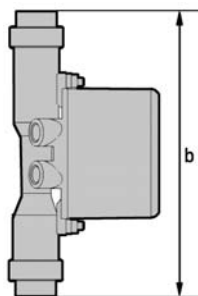
Высокая температура



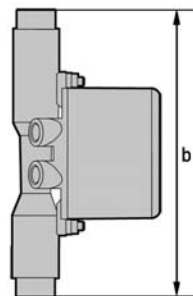
	a		b		d		h	
	[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]
Все типоразмеры	138	5,44	250	9,85	160	6,30	150	5,91
ISO 228			300	11,82				
H250/C - 3"/300 lb			300	11,82				

EN	ASME	c		e		Ø f		r		j	
		[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]
DN15	½"	94	3,70	114	4,49	20	0,79	100	3,94	197	7,76
DN25	1"	94	3,70	125	4,92	32	1,26	106	4,18	208	8,19
DN50	2"	107	4,22	139	5,48	65	2,56	120	4,73	222	8,75
DN80	3"	107	4,22	155	6,11	89	3,51	145	5,71	238	9,38
DN100	4"	107	4,22	164	6,46	114	4,49	150	5,91	247	9,73

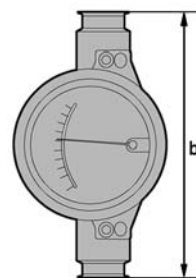
ISO 228
Внутренняя резьба
прикрученная



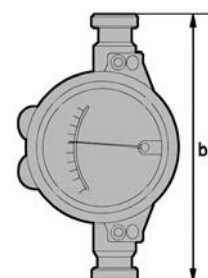
ISO 228
Внутренняя резьба
приваренная



H250/F
Хомутное присоединение



H250/F
Винтовое присоединение
DIN 11851



①

① Нержавеющая сталь 1.4435 - протестировано EHEDG – контактирующая с продуктом поверхность Ra ≤ 0,8 / 0,6 мкм

Вес

		H250		с рубашкой обогрева			
Типоразмер		EN 1092-1		Фланцевое соединение		Соединение Ermeto	
EN	ASME	[кг]	[фунты]	[кг]	[фунты]	[кг]	[фунты]
DN15	½"	3,5	7,7	5,6	12,6	3,9	8,6
DN25	1"	5	11	7,5	16,5	5,8	12,8
DN50	2"	8,2	18,1	11,2	24,7	9,5	21
DN80	3"	12,2	26,9	14,8	32,6	13,1	28,9
DN100	4"	14	30,9	17,4	38,4	15,7	34,6

		H250/C [керамика / PTFE]						Винт. соединение	
Типоразмер		EN 1092-1		ASME 150 фунтов		ASME 300 фунтов		DIN 11864-1	
EN	ASME	[кг]	[фунты]	[кг]	[фунты]	[кг]	[фунты]	[кг]	[фунты]
DN15	½"	3,5	7,7	3,2	7,1	3,5	7,7	2	4,4
DN25	1"	5	11	5,2	11,5	6,8	15	3,5	7,7
DN50	2"	10	22,1	10	22,1	11	24,3	5	11
DN80	3"	13	28,7	13	28,7	15	33,1	7,6	16,8
DN100	4"	15	33,1	16	35,3	17	37,5	10,3	22,7

Технологические присоединения

	Стандарты	Диаметр соединения	Номинальное давление
Фланцевые (H250/RR /HC /C)	EN 1092-1	DN15...150	PN16...250
	ASME B16.5	½...6"	150...2500 фунты
	JIS B 2220	15...100	10...20К
Хомутовые соединения (H250/RR /F)	DIN 32676	DN15...100	10...16 бар
	ISO 2852	Размер 25...139,7	10...16 бар
Винтовые соединения (H250/RR /HC /F)	DIN 11851	DN15...100	25...40 бар
	SMS 1146	1...4"	6 бар / 88,2 фунт/кв. дюйм изб.
Приварная внутренняя резьба (H250/RR/HC)	ISO 228	G½...G2"	≥ 50 бар / 735 фунт/кв. дюйм изб.
	ASME B1.20.1	½...2" NPT	
Внутренняя резьба (H250/RR /HC) со вставкой, прокладкой из FPM и соединительной гайкой	ISO 228	G½...2"	≤ 50 бар / 735 фунт/кв. дюйм изб.
	ASME B1.20.1	½...2" NPT	
Резьбовое соединение асептическое (H250/F)	DIN 11864 - 1	DN15...50	PN40
		DN80...100	PN 16
Фланец асептический (H250/F)	DIN 11864 - 2	DN15...50	PN40
		DN80...DN100	PN 16

Расходомеры (H250/RR /HC) с обогревом:			
Обогрев с фланцевым соединением	EN 1092-1	DN15	PN40
	ASME B16.5	½"	150 фунтов/RF
Соединение трубы обогрева для Ermeto	-	E12	PN40

Более высокое номинальное давление и другие присоединения по запросу

Болты и моменты затяжки

На измерительных устройствах с футеровкой из PTFE или керамической футеровкой и выступающей поверхностью из PTFE затягивать резьбу фланцев следует со следующим усилием:

Типоразмеры по EN

Типоразмер в соответствии с EN 1092-1	Болты Количество x размер	Моменты затяжки	
		[Нм]	[фунто-фут]
DN15 PN40 ①	4x M12	9,8	7,1
DN25 PN40 ①	4x M12	21	15
DN50 PN40 ①	4x M16	57	41
DN80 PN16 ①	8x M16	47	34
DN100 PN16 ①	8x M16	67	48

① стандартные соединения; другие соединения по запросу

Типоразмер ASME

Типоразмер в соответствии с ASME B16.5	Болты (количество x размер)		Моменты затяжки	
	150 фунтов	300 фунтов	[Нм]	[фунто-фут]
½" 150 фунтов / 300 фунтов ①	4x ½"	4x ½"	5,2	3,8
1" 150 фунтов / 300 фунтов ①	4x ½"	4x 5/8"	10	7,2
2" 150 фунтов / 300 фунтов ①	4x 5/8"	8x 5/8"	41	30
3" 150 фунтов / 300 фунтов ①	4x 5/8"	8x ¾"	70	51
4" 150 фунтов / 300 фунтов ①	8x 5/8"	8x ¾"	50	36

① стандартные соединения; другие соединения по запросу

Герметичность (вакуум) H250/C

Макс. рабочая температура ▶			+70°C (+158°F)		+150°C (*302°F)		+250°C (+482°F)	
			Мин. рабочее давление					
Типоразмер	Поплавок	Футеровка	[мбар абс.]	[фунт/кв дюйм абс.]	[мбар абс.]	[фунт/кв дюйм абс.]	[мбар абс.]	[фунт/кв дюйм абс.]
DN15...DN100	PTFE фторопласт	PTFE фторопласт	100	1,45	-	-	-	--
DN15...DN80	Керамика	PTFE фторопласт	100	1,45	250	3,63	-	-
DN15...DN80	Керамика	TFM / Керамика	100	1,45	100	1,45	100	1,45

2.3 Диапазоны измерения

H250/RR - нержавеющая сталь, H250/HC - сплав Hastelloy®

Диапазон измерения:	10 : 1		
Значение расхода:	Значения = 100%	Вода 20°C / 68°F	Воздух 20°C [68°F], 1,013 бар абс. [14.7 фунт/кв.дюйм]

Поплавок ▶		Вода			Воздух			макс. потеря давления			
		TIV	CIV	DIV	TIV Алюм.	TIV	DIV	TIV Алюм.	TIV	CIV	DIV
Типоразмер	Конус	[л/час]			[Нм ³ /ч]			[мбар]			
DN15, ½"	K 15,1	18	25	-	0,42	0,65	-	12	21	26	-
	K 15,2	30	40	-	0,7	1	-	12	21	26	-
	K 15,3	55	63	-	1	1,5	-	12	21	26	-
	K 15,4	80	100	-	1,7	2,2	-	12	21	26	-
	K 15,5	120	160	-	2,5	3,6	-	12	21	26	-
	K 15,6	200	250	-	4,2	5,5	-	12	21	26	-
	K 15,7	350	400	700	6,7	10	18 ①	12	21	28	38
	K 15,8	500	630	1000	10	14	28 ①	13	22	32	50
	K 15,8	-	-	1600 ②	-	-	50 ②	-	-	-	85
DN25, 1"	K 25,1	480	630	1000	9,5	14	-	11	24	32	72
	K 25,2	820	1000	1600	15	23	-	11	24	33	74
	K 25,3	1200	1600	2500	22	35	-	11	25	34	75
	K 25,4	1700	2500	4000	37	50	110 ①	12	26	38	78
	K 25,5	3200	4000	6300	62	95	180 ①	13	30	45	103 ③
DN50, 2"	K 55,1	2700	6300	8400	58	80	230 ①	8	13	74	60
	K 55,2	3600	10000	14000	77	110	350 ①	8	13	77	69
	K 55,3	5100	16000	25000	110	150	700 ①	9	13	84	104
DN80, 3"	K 85,1	12000	25000	37000	245	350	1000 ①	8	16	68	95
	K 85,2	16000	40000	64000	280	400	1800 ①	9	16	89	125
DN100, 4"	K105.1	19000	63000	100 000	-	550	2800 ①	-	-	120	220

① P > 0,5 бар

② с поплавком TR

③ 300 мбар с системой демпфирования (измерение газов)

Рабочее давление для жидкостей должно превышать потери давления минимум в два раза, а для газов - не менее чем в пять раз. Указанные величины потерь давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие значения расхода по запросу. Преобразование данных для других сред или рабочих параметров выполняется при помощи метода расчета, соответствующего требованиям директивы VDI /VDE 3513

Нормальные условия при измерении расхода газов:

Измерение расхода газов

в Нл/ч или Нм³/ч приведено к: объемный поток в стандартном состоянии 0°C - 1,013 бар абс. (DIN 1343)

H250/RR - нержавеющая сталь, H250/HC - сплав Hastelloy®

Диапазон измерения:	10 : 1		
Значение расхода:	Значения = 100%	Вода 20°C / 68°F	Воздух 20°C [68°F], 1,013 бар абс. [14.7 фунт/кв.дюйм]

		Вода			Воздух			Макс. потеря давления			
Поплавок ▶		TIV	CIV	DIV	TIV Алюм.	TIV	DIV	TIV Алюм.	TIV	CIV	DIV
Типоразмер	Конус	[гал/ч]			[станд. куб. футы в минуту]			[фунт/кв. дюйм изб.]			
DN15, ½"	K 15,1	4,76	6,60	-	0,26	0,40	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15,2	7,93	10,6	-	0,43	0,62	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15,3	14,5	16,6	-	0,62	0,93	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15,4	21,1	26,4	-	1,05	1,36	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15,5	31,7	42,3	-	1,55	2,23	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15,6	52,8	66,0	-	2,60	3,41	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15,7	92,5	106	185	4,15	6,20	11,2 ①	0,18	0,31	0,41	0,56
	K 15,8	132	166	264	6,20	8,68	17,4 ①	0,19	0,32	0,47	0,74
	K 15,8	-	-	423 ②	-	-	31,0 ②	-	-	-	1,25
DN25, 1"	K 25,1	127	166	264	5,89	8,68	-	0,16	0,35	0,47	1,06
	K 25,2	217	264	423	9,30	14,3	-	0,16	0,35	0,49	1,09
	K 25,3	317	423	660	13,6	21,7	-	0,16	0,37	0,50	1,10
	K 25,4	449	660	1057	22,9	31,0	68,2 ①	0,18	0,38	0,56	1,15
	K 25,5	845	1057	1664	38,4	58,9	111 ①	0,19	0,44	0,66	1,51 ③
DN50 2"	K 55,1	713	1664	2219	36,0	49,6	143 ①	0,12	0,19	1,09	0,88
	K 55,2	951	2642	3698	47,7	68,2	217 ①	0,12	0,19	1,13	1,01
	K 55,3	1347	4227	6604	68,2	93,0	434 ①	0,13	0,19	1,23	1,53
DN80 3"	K 85,1	3170	6604	9774	152	217	620 ①	0,12	0,24	1,00	1,40
	K 85,2	4227	10567	16907	174	248	1116 ①	0,13	0,24	1,31	1,84
DN100 4"	K105.1	5019	16643	26418	-	341	1736 ①	-	-	1,76	3,23

① P > 7,4 фунт/кв. дюйм изб.

② с поплавком TR

③ 4,4 фунт/кв. дюйм изб. с системой демпфирования (измерение газов)

Рабочее давление для жидкостей должно превышать потери давления минимум в два раза, а для газов - не менее чем в пять раз. Указанные величины потерь давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие значения расхода по запросу. Преобразование данных для других сред или рабочих параметров выполняется при помощи метода расчета, соответствующего требованиям директивы VDI /VDE 3513

Нормальные условия при измерении расхода газов:

Измерение расхода газов приведено к

станд. куб. футы в минуту или станд. куб. футы в час: объемный ток в стандартном состоянии 15°C - 1,013 бар абс. (ISO 13443)

H250/C - керамика/PTFE

Диапазон измерения:	10 : 1		
Значение расхода:	Значения = 100%	Вода 20°C / 68°F	Воздух 20°C [68°F], 1,013 бар абс. [14.7 фунт/кв.дюйм]

		Расход				Макс. потеря давления			
		Вода		Воздух		Вода		Воздух	
Футеровка / Поплавок ▶		PTFE (фторопласт)	Керамика	PTFE (фторопласт)	Керамика	PTFE (фторопласт)	Керамика	PTFE (фторопласт)	Керамика
Типоразмер	Конус	[л/час]		[Нм ³ /ч]		[мбар]			
DN15, ½"	E 17,2	25	30	0,7	-	65	62	65	62
	E 17,3	40	50	1,1	1,8	66	64	66	64
	E 17,4	63	70	1,8	2,4	66	66	66	66
	E 17,5	100	130	2,8	4	68	68	68	68
	E 17,6	160	200	4,8	6,5	72	70	72	70
	E 17,7	250	250	7	9	86	72	86	72
	E 17,8	400	-	10	-	111	-	111	-
	DN25, 1"	E 27,1	630	500	16	18	70	55	70
E 27,2		1000	700	30	22	80	60	80	60
E 27,3		1600	1100	45	30	108	70	108	70
E 27,4		2500	1600	70	50	158	82	158	82
E 27,5		4000 ①	2500	120	75	290	100	194	100
DN50, 2"	E 57,1	4000	4500	110	140	81	70	81	70
	E 57,2	6300	6300	180	200	110	80	110	80
	E 57,3	10000	11000	250	350	170	110	170	110
	E 57,4	16000 ①	-	-	-	284	-	-	-
DN80, 3"	E 87,1	16000	16000	-	-	81	70	-	-
	E 87,2	25000	25000	-	-	95	85	-	-
	E 87,3	40000 ①	-	-	-	243	-	-	-
DN100, 4"	E 107,1	40000	-	-	-	100	-	-	-
	E 107,2	60000 ①	-	-	-	225	-	-	-

① особый поплавок

Рабочее давление для жидкостей должно превышать потери давления минимум в два раза, а для газов - не менее чем в пять раз. Указанные величины потерь давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие значения расхода по запросу. Преобразование данных для других сред или рабочих параметров выполняется при помощи метода расчета, соответствующего требованиям директивы VDI /VDE 3513.

Эталонные условия при измерении расхода газов:

Измерение расхода газов

в Нл/ч или Нм³ приведено к: объемный поток в стандартном состоянии 0°C - 1,013 бар абс. (DIN 1343)

H250/C - керамика/PTFE

Диапазон измерения:	10 : 1		
Значение расхода:	Значения = 100%	Вода 20°C / 68°F	Воздух 20°C [68°F], 1,013 бар абс. [14.7 фунт/кв.дюйм]

		Расход				макс. потеря давления			
		Вода		Воздух		Вода		Воздух	
Футеровка / поплавок ▶		PTFE (фторопласт)	Керамика	PTFE (фторопласт)	Керамика	PTFE (фторопласт)	Керамика	PTFE (фторопласт)	Керамика
Типоразмер	Конус	[гал/ч]		[станд. куб. футы в минуту]		[фунт/кв. дюйм изб.]			
DN15, ½"	E 17,2	6,60	7,93		-	0,94	0,90	0,94	0,90
	E 17,3	10,6	13,2		1,12	0,96	0,93	0,96	0,93
	E 17,4	16,6	18,5		1,49	0,96	0,96	0,96	0,96
	E 17,5	26,4	34,3		2,48	0,99	0,99	0,99	0,99
	E 17,6	42,3	52,8		4,03	1,04	1,02	1,02	1,02
	E 17,7	66,0	66,0		5,58	1,25	1,04	1,25	1,04
	E 17,8	106	-		-	1,61	-	1,61	-
	DN25, 1"	E 27,1	166	132		11,2	1,02	0,80	1,02
E 27,2		264	185		13,6	1,16	0,87	1,16	0,87
E 27,3		423	291		18,6	1,57	1,02	1,57	1,02
E 27,4		660	423		31,0	2,29	1,19	2,29	1,19
E 27,5		1056 ①	660		46,5	4,21	1,45	2,81	1,45
DN50, 2"	E 57,1	1057	1189		86,8	1,18	1,02	1,18	1,02
	E 57,2	1664	1664		124	1,60	1,16	1,60	1,16
	E 57,3	2642	2906		217	2,47	1,60	2,47	1,60
	E 57,4	4226 ①	-		-	4,12	-	-	-
DN80, 3"	E 87,1	4227	4227		-	1,18	1,02	-	-
	E 87,2	6604	6604		-	1,38	1,23		-
	E 87,3	10567 ①	-		-	3,55	-		-
DN100, 4"	E 107,1	10567	-		-	1,45	-		-
	E 107,2	15850 ①	-		-	3,29	-		-

① особый поплавок

Рабочее давление для жидкостей должно превышать потери давления минимум в два раза, а для газов - не менее чем в пять раз. Указанные величины потерь давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие значения расхода по запросу. Преобразование данных для других сред или рабочих параметров выполняется при помощи метода расчета, соответствующего требованиям директивы VDI /VDE 3513.

Нормальные условия при измерении расхода газов:

Измерение расхода газов приведено к

станд. куб. футы в минуту или станд. куб. футы в час: объемный ток в стандартном состоянии 15°C - 1,013 бар абс. (ISO 13443)

H250H - монтаж в горизонтальном положении

Диапазон измерения:	10 : 1		
Значение расхода:	Значения = 100%	Вода 20°C / 68°F	Воздух 20°C [68°F], 1,013 бар абс. [14.7 фунт/кв.дюйм]

EN	ASME	Конус	Вода [л/ч]	Воздух [Нм ³ /ч]	Потери давления [мбар]
DN15	½"	K 15.1	70	1,8	195
		K 15.2	120	3	204
		K 15.3	180	4,5	195
		K 15,4	280	7,5	225
		K 15.5	450	12	250
		K 15.6	700	18	325
		K 15.7	1200	30	590
		K 15,8	1600	40	950
DN25	1"	K 15,8	2400	60	1600
		K 25,1	1300	35	122
		K 25,2	2000	50	105
		K 25,3	3000	80	116
		K 25,4	5000	130	145
		K 25,5	8500	220	217
DN50	2"	K 25,5	10000	260	336
		K 55,1	10000	260	240
		K 55,2	16000	420	230
		K 55,3	22000	580	220
DN80	3"	K 55,3	34000	900	420
		K 85,1	25000	650	130
		K 85,2	35000	950	130
DN100	4"	K 85,2	60000	1600	290
		K 105,1	80000	2200	250
		K 105,1	120000	3200	340

Рабочее давление для жидкостей должно превышать потери давления минимум в два раза, а для газов - не менее чем в пять раз. Указанные величины потерь давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие значения расхода по запросу. Преобразование данных для других сред или рабочих параметров выполняется при помощи метода расчета, соответствующего требованиям директивы VDI /VDE 3513.

Нормальные условия при измерении расхода газов:

Измерение расхода газов

в Нл/ч или Нм³/ч приведено к: объемный поток в стандартном состоянии 0°C - 1,013 бар абс. (DIN 1343)

H250H - монтаж в горизонтальном положении

Диапазон измерения:	10 : 1		
Значение расхода:	Значения = 100%	Вода 20°C / 68°F	Воздух 20°C [68°F], 1,013 бар абс. [14.7 фунт/кв.дюйм]

EN	ASME	Конус	Вода [гал/ч]	Воздух [станд. куб. футы в минуту]	Потери давления [фунт/кв. дюйм изб.]
DN15	1/2"	K 15,1	18,5	1,12	2,87
		K 15,2	31,7	1,86	3,00
		K 15,3	47,6	2,79	2,87
		K 15,4	74,0	4,65	3,31
		K 15,5	119	7,44	3,68
		K 15,6	185	11,2	4,78
		K 15,7	317	18,6	8,68
		K 15,8	423	24,8	14,0
DN25	1"	K 15,8	634	37,2	23,5
		K 25,1	343	21,7	1,79
		K 25,2	528	31,0	1,54
		K 25,3	793	49,6	1,71
		K 25,4	1321	80,6	2,13
		K 25,5	2245	136	3,19
DN50	2"	K 25,5	2642	161	4,94
		K 55,1	2642	161	3,53
		K 55,2	4227	260	3,38
		K 55,3	5812	360	3,23
DN80	3"	K 55,3	8982	558	6,17
		K 85,1	6604	403	1,91
		K 85,2	9246	589	1,91
DN100	4"	K 85,2	15851	992	4,26
		K 105,1	21134	1364	3,68
		K 105,1	31701	1984	5,00

Рабочее давление для жидкостей должно превышать потери давления минимум в два раза, а для газов - не менее чем в пять раз. Указанные величины потерь давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие значения расхода по запросу. Преобразование данных для других сред или рабочих параметров выполняется при помощи метода расчета, соответствующего требованиям директивы VDI /VDE 3513.

Нормальные условия при измерении расхода газов:

Измерение расхода газов приведено к
станд. куб. футы в минуту или станд. куб. футы в час: объемный ток в стандартном состоянии 15°C - 1,013 бар абс. (ISO 13443)

H250U - монтаж в вертикальном положении

Диапазон измерения:	10 : 1		
Значение расхода:	Значения = 100%	Вода 20°C / 68°F	Воздух 20°C [68°F], 1,013 бар абс. [14.7 фунт/кв.дюйм]
Направление потока	вертикально вниз		

EN	ASME	Конус	Вода [л/ч]	Воздух [Нм ³ /ч]	Потери давления [мбар]
DN15	½"	К 15,1	65	1,6	175
		К 15,2	110	2,5	178
		К 15,3	170	4	180
		К 15,4	260	6	200
		К 15,5	420	10	220
		К 15,6	650	16	290
		К 15,7	1100	28	520
		К 15,8	1500	40	840
DN25	1"	К 25,1	1150	30	97
		К 25,2	1800	45	85
		К 25,3	2700	70	92
		К 25,4	4500	120	115
		К 25,5	7600	200	172
DN50	2"	К 55,1	9000	240	220
		К 55,2	15000	400	230
		К 55,3	21000	550	240

Рабочее давление для жидкостей должно превышать потери давления минимум в два раза, а для газов - не менее чем в пять раз. Указанные величины потерь давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие значения расхода по запросу. Преобразование данных для других сред или рабочих параметров выполняется при помощи метода расчета, соответствующего требованиям директивы VDI /VDE 3513.

Нормальные условия при измерении расхода газов:

Измерение расхода газов

в л/ч или Нм³/ч приведено к: объемный поток в стандартном состоянии 0°C - 1,013 бар абс. (DIN 1343)

H250U - монтаж в вертикальном положении

Диапазон измерения:	10 : 1		
Значение расхода:	Значения = 100%	Вода 20°C / 68°F	Воздух 20°C [68°F], 1,013 бар абс. [14.7 фунт/кв.дюйм]
Направление потока	вертикально вниз		

EN	ASME	Конус	Вода [гал/ч]	Воздух [станд. куб. футы в минуту]	Потери давления [фунт/кв. дюйм изб.]
DN15	½"	K 15,1	17,2	0,99	2,57
		K 15,2	29,1	1,55	2,62
		K 15,3	44,9	2,48	2,65
		K 15,4	68,7	3,72	2,94
		K 15,5	111	6,20	3,23
		K 15,6	172	9,92	4,26
		K 15,7	291	17,4	7,64
		K 15,8	396	24,8	12,3
DN25	1"	K 25,1	304	18,6	1,42
		K 25,2	476	27,9	1,25
		K 25,3	713	43,4	1,35
		K 25,4	1189	74,4	1,69
		K 25,5	2008	124	2,53
DN50	2"	K 55,1	2378	149	3,23
		K 55,2	3963	248	3,38
		K 55,3	5548	341	3,53

Рабочее давление для жидкостей должно превышать потери давления минимум в два раза, а для газов - не менее чем в пять раз. Указанные величины потерь давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие значения расхода по запросу. Преобразование данных для других сред или рабочих параметров выполняется при помощи метода расчета, соответствующего требованиям директивы VDI /VDE 3513.

Нормальные условия при измерении расхода газов:

Измерение расхода газов приведено к
станд. куб. футы в минуту или станд. куб. футы в час: объемный ток в стандартном состоянии 15°C - 1,013 бар абс. (ISO 13443)

3.1 Назначение прибора

Полная ответственность за использование измерительных приборов, в соответствии с назначением и условиями применения, с учетом коррозионной устойчивости материалов, по отношению к среде измерения, лежит исключительно на пользователе.

Производитель не несет ответственности за неисправность, которая является результатом ненадлежащего использования или применения изделия не по назначению.

Ротаметры предназначены для применения на чистых газах, паре и жидкостях.

Назначение прибора:

- Измеряемая среда не должна содержать каких бы то ни было ферромагнитных частиц или твердых веществ. В некоторых случаях может возникнуть необходимость установки магнитных или механических фильтров.
- Измеряемая среда должна быть в значительной мере жидкой и не содержать отложений.
- Необходимо избегать скачков давления и пульсации потока.
- Открывайте задвижки медленно. Не используйте задвижки с электромагнитным приводом.

Применяйте меры для устранения компрессионных вибраций во время измерения показателей газа:

- Короткие отрезки трубы до следующего сужения потока
- Номинальный диаметр трубы—не выше номинального размера прибора
- Использование поплавков с демпфированием
- Повышение рабочего давления (с учетом того, что при этом повысится плотности и изменится шкала)

Соблюдать условия монтажа согласно VDI/VDE 3513-3

На приборы, которые эксплуатируются во взрывоопасных зонах, распространяются дополнительные нормы безопасности. Обратитесь к документации на изделия взрывозащищенного исполнения.

Ответственность за применение измерительных приборов по отношению к пригодности, использованию по назначению и коррозионной устойчивости используемых материалов к измеряемой среде возлагается исключительно на эксплуатирующую организацию.

За повреждения, возникшие вследствие использования не по назначению, изготовитель не несет никакой гарантийной ответственности.

Не используйте среды с абразивными свойствами с твердыми включениями или высокой вязкостью.

3.2 Условия монтажа

При монтаже устройства в трубопровод необходимо соблюдать следующие указания:

- Ротаметр необходимо устанавливать в вертикальном положении (принцип измерения). Направление потока снизу вверх. Рекомендации по установке также см. в директиве VDE/VDI 3513, страница 3.

Устройства H250H устанавливаются в горизонтальном положении, а устройства H250U устанавливаются в вертикальном положении с направлением потока сверху вниз.

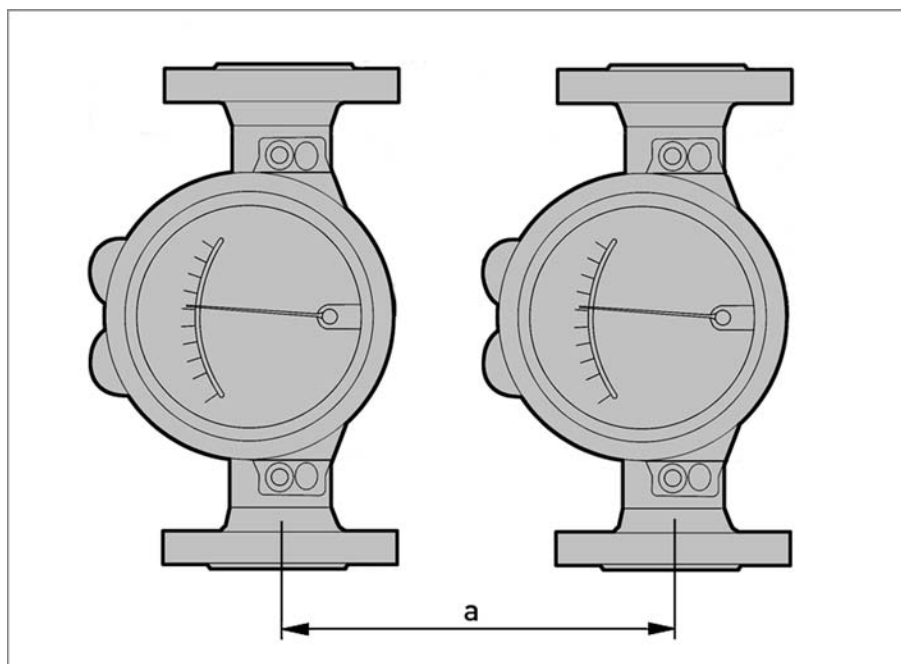
- Рекомендуется обеспечить наличие прямого входного участка без препятствий $\geq 5x$ DN до устройства и прямого участка на выходе $\geq 3x$ DN после устройства.
- Винты, болты и прокладки предоставляются заказчиком и должны быть выбраны с учетом номинального давления соединения или рабочего давления.
- Внутренний диаметр фланца отличается от стандартных размеров. Фланцевые уплотнения, соответствующие DIN 2690, можно применять без каких-либо ограничений.
- Совместите прокладки. Затяните гайки с усилием затяжки для соответствующего номинального давления.

Информацию по устройствам с футеровкой из PTFE или керамической футеровкой и выступающими поверхностями из PTFE см. в главе "Усилие затяжки".

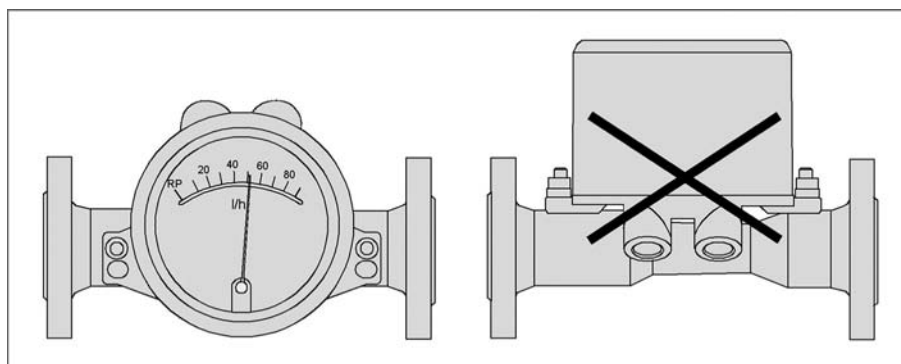
- Регулирующие устройства должны устанавливаться после измерительного устройства.
- Устройства отключения предпочтительнее устанавливать до измерительного устройства.
- Перед подключением продуйте или промойте ведущие к устройству трубы.
- Перед установкой, устройства трубы для газовых потоков следует высушить.
- Используйте соединения устройства, которые соответствуют его версии.
- Центрируйте трубы и отверстия соединений измерительного прибора вдоль общей оси, чтобы избежать возникновения в них напряжения.
- При необходимости трубопровод следует установить на опоры, чтобы снизить передачу вибрации на измерительный прибор.
- Не прокладывайте сигнальные кабели в непосредственной близости с кабелями питания.

Минимальное расстояние между приборами

Если необходимо установить рядом несколько приборов, минимальное расстояние между ними должно быть более 300 мм.



Обратите особое внимание на монтажное положение для H250N с горизонтальным направлением потока:



Для соответствия температурным параметрам и точности измерения расходомеры H250N для монтажа в горизонтальном положении должны монтироваться в трубопровод таким образом, чтобы дисплей располагался на боковой поверхности измерительной трубы. Максимальные указанные температуры рабочей и окружающей среды, а также точность измерения основаны на расчетах, полученных с боковой установкой дисплея.

3.2.1 Моменты затяжки

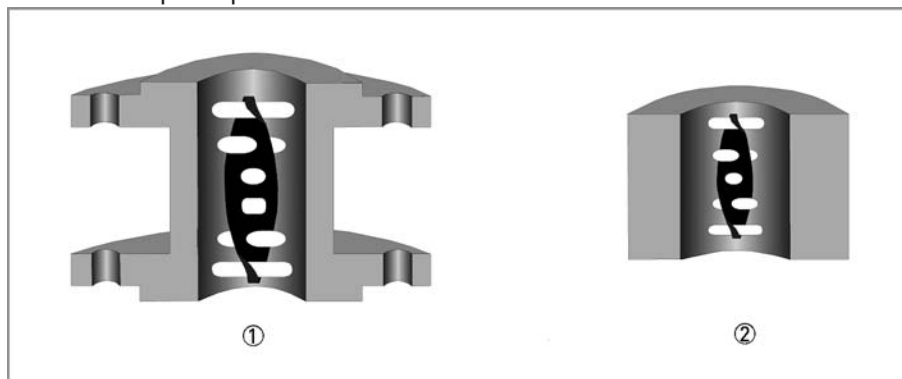
На измерительных устройствах с футеровкой из PTFE или керамической футеровкой и выступающей поверхностью из PTFE затягивать резьбу фланцев следует со следующим усилием:

Типоразмер согласно:				Шпильки			Макс. момент затяжки			
EN 1092-1		ASME B 16.5		EN	ASME		EN 1092-1		ASME 150 lb	
DN	PN	дюймы	фунт		150 фунтов	300 фунтов	Нм	фут*фунт силы	Нм	фут*фунт силы
15	40	½"	150/300	4x M12	4x ½"	4x ½"	9,8	7,1	5,2	3,8
25	40	1"	150/300	4x M12	4x ½"	4x 5/8"	21	15	10	7,2
50	40	2"	150/300	4x M16	4x 5/8"	8x 5/8"	57	41	41	30
80	16	3"	150/300	8x M16	4x 5/8"	8x ¾"	47	34	70	51
100	16	4"	150/300	8x M16	8x 5/8"	8x ¾"	67	48	50	36

3.2.2 Магнитные фильтры

Если в рабочем продукте содержатся восприимчивые к магнитному полю частицы, рекомендуется использовать магнитные фильтры. Магнитный фильтр следует устанавливать в направлении потока до расходомера. Стержневые магниты в фильтре расположены спирально для обеспечения оптимальной эффективности при малом падении давления. Для защиты от коррозии все магниты по отдельности покрыты тефлоном (PTFE). Материал: 1,4571

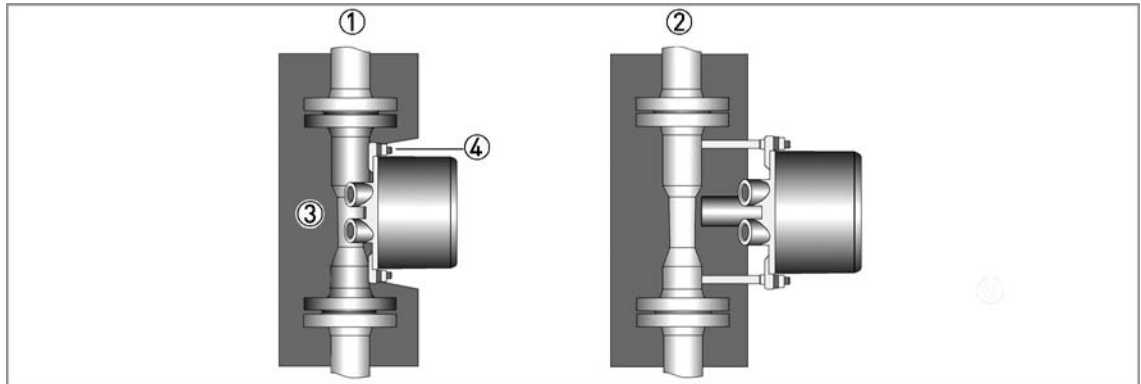
Магнитные фильтры



- ① Тип F - часть фитинга с фланцем - общая длина 100 мм
 ② Тип FS - часть фитинга без фланца - общая длина 50 мм

3.2.3 Теплоизоляция

Корпус индикатора не может иметь тепловой изоляции.
Тепловая изоляция ③ может доходить только до крепления корпуса ④.



- ① Стандартный индикатор M40
- ② Индикатор с высокотемпературным (НТ) удлинителем

Тепловая изоляция ① может доходить только до задней части корпуса ②. Область кабельных вводов ③ должна иметь свободный доступ.

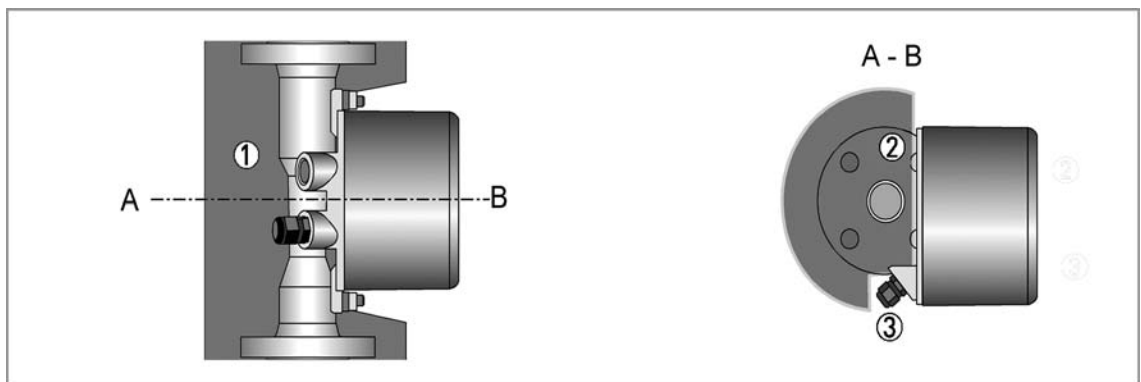


Рисунок 3-1: Изоляция - поперечное сечение

3.2.4 Система демпфирования поплавка

Система демпфирования характеризуется высокой устойчивостью и способностью к самоцентрированию. Демпфирующий цилиндр изготавливается из высококачественной керамики или РЕЕК, в зависимости от измеряемой среды и применения. Прибор может быть дооснащен системой демпфирования пользователем (см. «Сервис»).

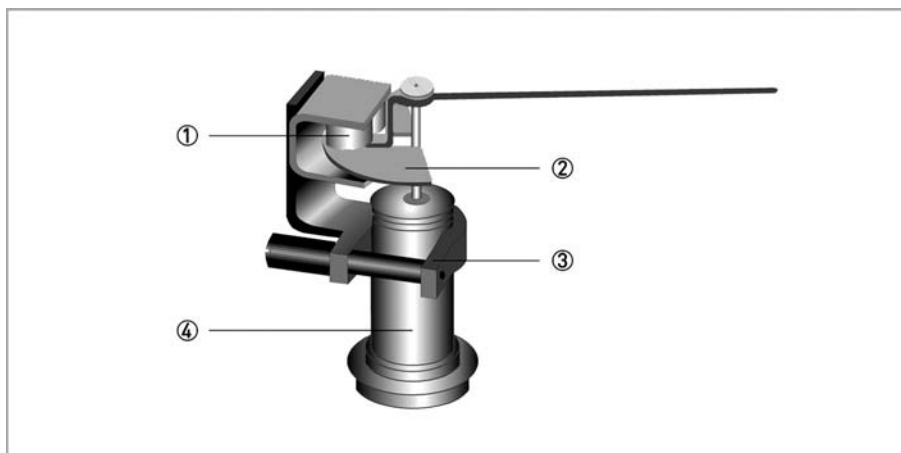
Систему демпфирования рекомендуется применять

- Обычно при использовании поплавков типа CIV и DIV для измерения газов.
- Для поплавков типа TIV (только для H250/RR и H250/HC) при следующем начальном рабочем давлении:

Типоразмер в соответствии с		Начальное рабочее давление	
EN 1092-1	ASME B16.5	[бар]	[фунт/кв. дюйм изб.]
DN 50	½"	≤0,3	≤4,4
DN25	1"	≤0,3	≤4,4
DN50	2"	≤0,2	≤2,9
DN80	3"	≤0,2	≤2,9
DN 100	4"	≤0,2	≤2,9

3.2.5 Система демпфирования стрелочного указателя прибора

В принципе, показывающий элемент с его магнитной системой содержит демпфер индикатора. Дополнительная индукционная система торможения эффективна в случае нестабильных или пульсирующих потоков. Индукционная система торможения окружает магнитным полем флажок стрелки-указателя, не касаясь его, и гасит его колебания. В результате стрелка-указатель занимает гораздо более спокойное положение, не искажая результат измерения. Стяжная муфта обеспечивает надлежащую посадку. Индукционная система торможения может быть установлена при дооснащении прибора в процессе его эксплуатации без необходимости перекалибровки (см. «Сервис»).



- ① Индукционный тормоз
- ② Лопасть указателя
- ③ Кронштейн
- ④ Цилиндр указателя

4.1 Указания по технике безопасности

Проведение любых работ, связанных с электрическим монтажом оборудования, допускается только при отключенном электропитании. Обратите внимание на значения напряжения, приведенные на шильде прибора!

Соблюдайте действующие в стране нормы и правила работы и эксплуатации электроустановок! На приборы, которые эксплуатируются во взрывоопасных зонах, распространяются дополнительные нормы безопасности. Обратитесь к документации на изделия взрывозащищенного исполнения. Региональные правила и нормы по охране труда подлежат неукоснительному соблюдению. К любым видам работ с электрическими компонентами измерительного прибора допускаются исключительно специалисты, прошедшие соответствующее обучение.

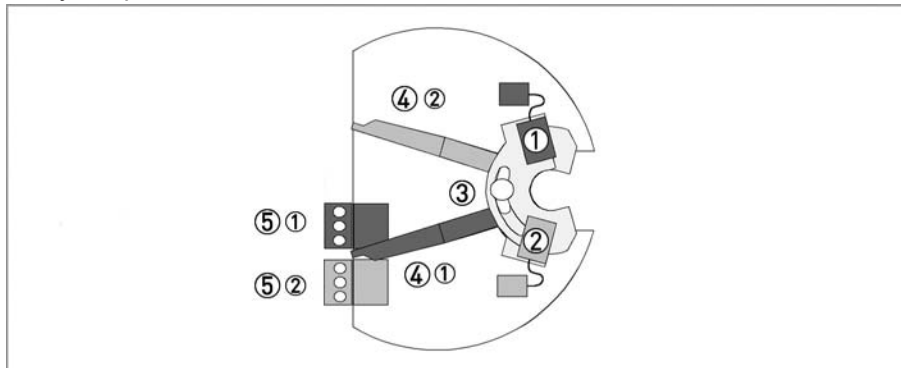
Обратите внимание на шильду прибора и убедитесь в том, что поставленный прибор соответствует заказанным спецификациям. Проверьте правильность напряжения питания, значение которого выбито на шильде.

4.2 Электрические присоединения индикатора M40

4.2.1 Индикатор M40 - предельные выключатели

На индикатор M40 может быть установлено максимум два электронных предельных выключателя. Предельный выключатель работает как щелевой датчик, приводимый в действие индуктивно при помощи полукруглого металлического лепестка, являющегося частью указателя. Точки переключения настраиваются с помощью контактного указателя. Положение контактного указателя отражено на шкале.



Модуль предельного выключателя



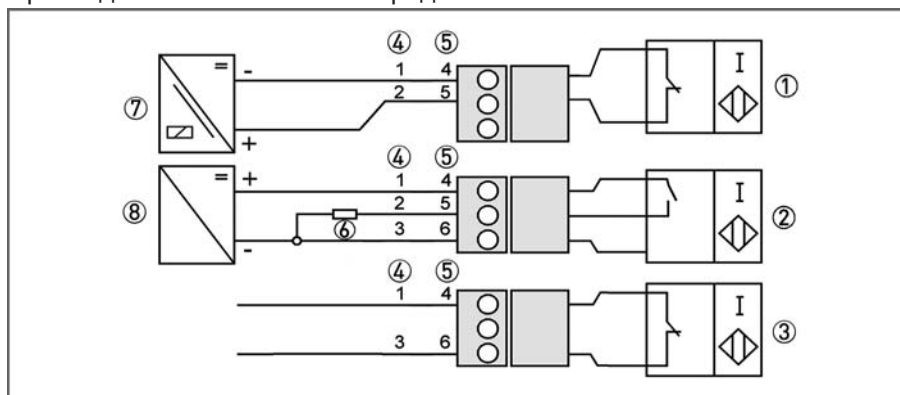
- ① Мин. контакт
- ② Макс. контакт
- ③ Стопорный винт
- ④ Указатель максимума
- ⑤ Соединительная клемма

Соединительные клеммы имеют разъемную конструкцию и могут быть сняты для подключения кабелей. Типы встроенных предельных выключателей показаны на индикаторе.

Электрическое подключение предельных выключателей

Контактная информация	МИН.			МАКС.		
	1	2	3	4	5	6
2-проводное соединение NAMUR	-	+		-	+	
3-проводное соединение	+		-	+		-

Присоединительные клеммы предельного выключателя



- ① 2-проводной предельный выключатель NAMUR
- ② 3-проводной предельный выключатель
- ③ Мин. контакт присоединительной клеммы
- ④ Макс. контакт присоединительной клеммы
- ⑤ 3-проводная нагрузка
- ⑥ Изолирующий усилитель-выключатель NAMUR
- ⑦ 3-проводной источник питания

Настройка предела

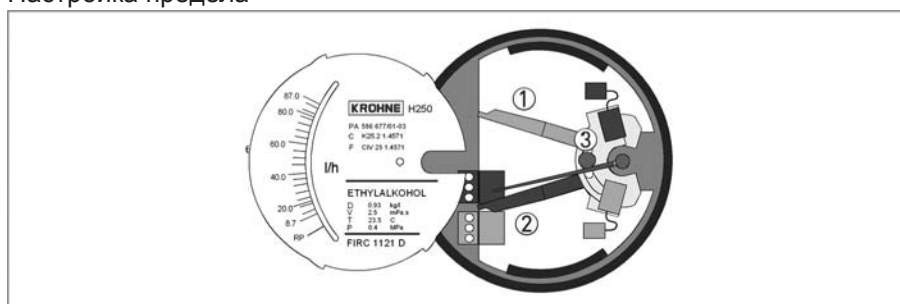


Рисунок 4-1: Параметры предельного выключателя

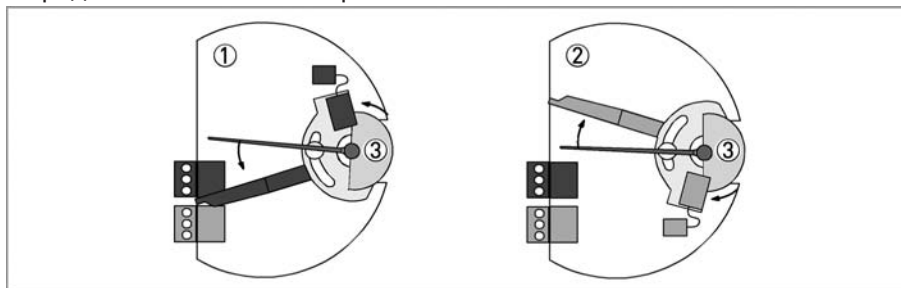
- ① МАКС. контакта указателя
- ② МИН. контакта указателя
- ③ Стопорный винт

Настройка выполняется непосредственно через контактные указатели ① и ②:

- Сдвиньте шкалу
- Слегка ослабьте стопорный винт ③
- Сдвиньте шкалу обратно в положение защелкивания
- Установите контактные указатели ① и ② в требуемую точку переключения

После выполнения настройки: зафиксируйте контактные указатели с помощью стопорного винта ③.

Определение контактов переключателя

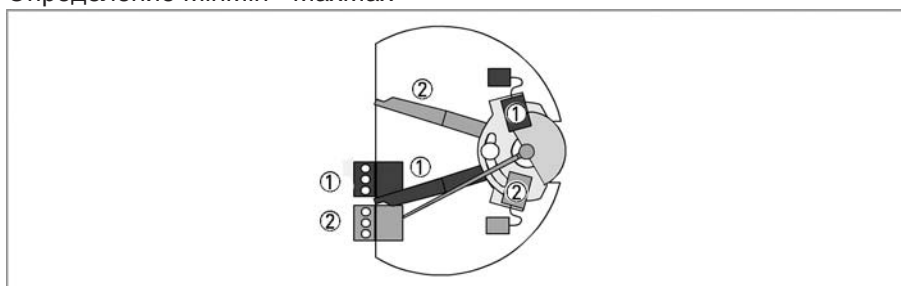


- ① Контакт МИН.
- ② Контакт МАКС.
- ③ Лепесток указателя с переключающим лепестком

Если лепесток измерительного указателя входит в щель, срабатывает сигнализация. Если лепесток указателя находится за пределами щелевого датчика, к включению сигнала также приводит обрыв провода в цепи NAMUR.

3-проводной предельный выключатель не имеет функции обнаружения обрыва провода.

Определение MinMin - MaxMax



- ① Контакт MIN 2 или контакт MAX 1
- ② Контакт MIN 1 или контакт MAX 2

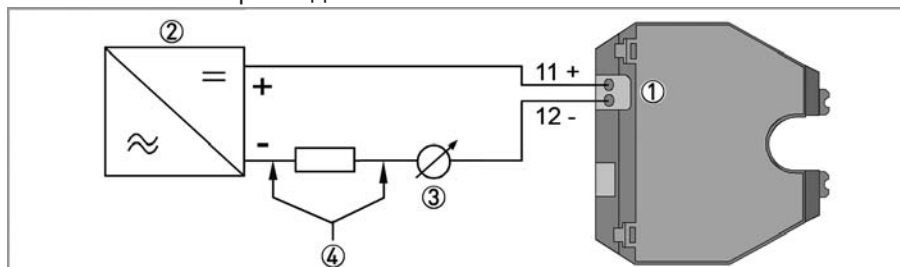
Потребляемый ток в показанном положении:

Контактная информация	Тип	Ток
МИН. 1	NAMUR	$\leq 1 \text{ mA}$
МИН. 2	NAMUR	$\leq 1 \text{ mA}$
МАКС. 1	NAMUR	$\geq 3 \text{ mA}$
МАКС. 2	NAMUR	$\geq 3 \text{ mA}$

4.2.2 Токовый выход ESK4

Соединительные клеммы выхода ESK4 имеют разъемную конструкцию и могут быть извлечены для подключения кабелей.

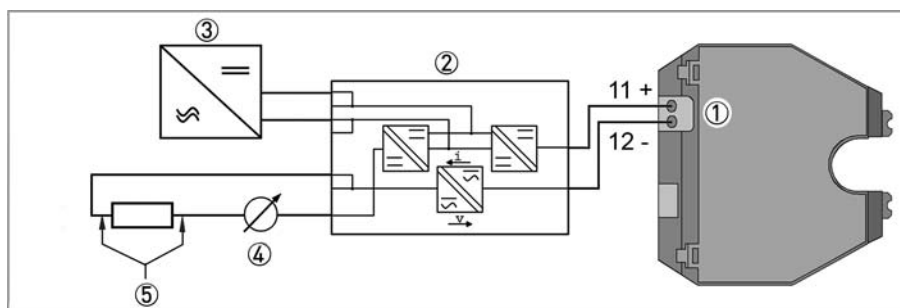
Технологические присоединения ESK4



- ① Токовый выход ESK4A
- ② Электропитание 14...30 В пост. тока
- ③ Измерительный сигнал 4...20 мА
- ④ Внешняя нагрузка, связь по протоколу HART®

Источник питания M40 с электрической изоляцией

Планировать проводку нужно очень тщательно в том, что касается подключения других устройств, таких как вычислительные блоки или устройства управления процессом. Внутренние подключения в таких устройствах (например, заземление с защитным проводником, контуры заземления на массу) могут привести к появлению недопустимых значений потенциала напряжения, что может препятствовать работе как самого конвертера сигналов, так и прибора, подключенного к нему. В таких случаях рекомендуется использовать защищенное сверхнизкое напряжение (PELV).



- ① Присоединительная клемма
- ② Изолятор питания конвертера с электрической изоляцией
- ③ Источник питания (см. сведения по изолятору источника питания)
- ④ Измерительный сигнал 4...20 мА
- ⑤ Внешняя нагрузка, связь по протоколу HART®

Источник питания

Напряжение питания должно быть в пределах от 14 В до 30 В постоянного тока. Оно зависит от общего сопротивления измерительного контура. Для его определения следует сложить сопротивление каждого компонента в измерительном контуре (за исключением измерительного прибора уровня).

Требуемое напряжение питания можно рассчитать по приведенной ниже формуле:

$$U_{\text{ext.}} = R_L \cdot 24 \text{ мА} + 14 \text{ В}$$

где

$U_{\text{внеш.}}$ = минимальное напряжение питания, и

R_L = общее сопротивление измерительного контура.

Минимальный допустимый ток на выходе источника питания должен составлять 30 мА.

Связь по протоколу HART®

Связь с ESK4 по протоколу HART® никоим образом не влияет на передачу измеренных аналоговых данных (4...20 мА).

Исключением является работа в многоточечном режиме. В многоточечном режиме допускается параллельное управление максимум 15 устройствами с поддержкой функции HART®, при этом соответствующие токовые выходы выключаются (I прибл. 4,5 мА на устройство).

Нагрузка для связи по протоколу HART®

Для связи по протоколу HART® необходима нагрузка минимум 230 Ом.

Максимальное сопротивление нагрузки рассчитывается следующим образом:

$$R_L = \frac{U_{ext.} - 14V}{24mA}$$

Чтобы предотвратить помехи для выходного сигнала постоянного тока, используйте витой двужильный кабель.

В некоторых случаях может потребоваться экранированный кабель. Подключение экрана (заземление) кабеля допускается только в одной точке (в источнике питания).

Конфигурация

Конфигурация ESK может быть выполнена по протоколу HART®. Для этого доступны DD (описания устройств) для AMS 10x, AMS 11x и PDM 6.0, а также DTM (диспетчер типов устройств) для PACTware™ 3.0.2.28(3.0 SP5), 3.6.0.3(3.6 SP2) и 4.0.0.6. Файлы можно загрузить с нашего веб-сайта бесплатно.

Данные о текущем расходе могут быть переданы по встроенному протоколу HART®. Счетчик расхода поддерживает задание параметров. Возможен контроль двух предельных значений. Предельные значения назначаются для расхода или для переполнения счетчика.

Самотестирование - диагностика

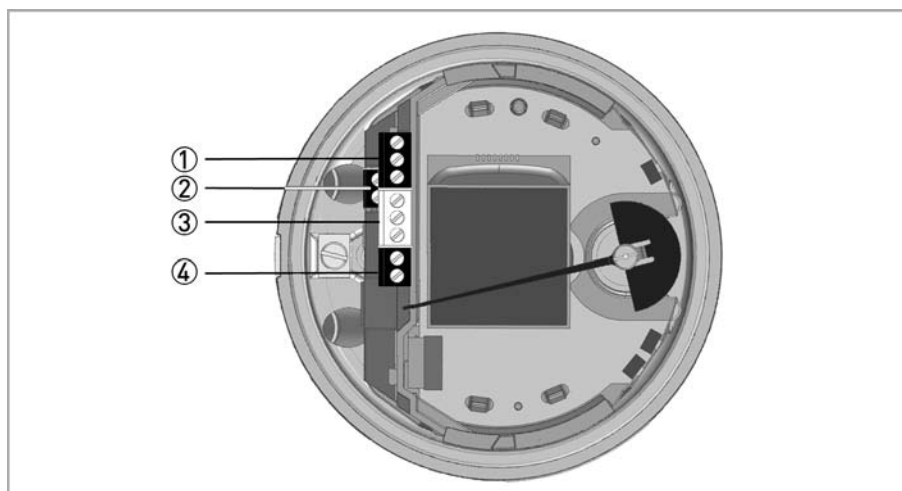
В процессе запуска и работы в ESK4 циклически выполняются различные диагностические функции для обеспечения надежной работы. При обнаружении ошибки через аналоговый выход включается сигнал отказа (высокий) (ток > 21 мА, обычно 22 мА). Более подробная информация может быть получена по протоколу HART® (CMD#48). В случае информационных сообщений и предупреждений сигнал отказа не включается.

Функции диагностики (Мониторинг):

- Достоверность данных энергонезависимого ОЗУ
- Достоверность данных ПЗУ
- Рабочий диапазон внутренних значений эталонного напряжения
- Обнаружение сигнала диапазона измерений внутренних датчиков
- Температурная компенсация внутренних датчиков
- Калибровка на основании применения
- Достоверность значения подсчета
- Достоверность физической единицы, системной и выбранной единицы

4.2.3 Дискретные входы/выходы ESK4-T

После откручивания крышки корпуса шкалу можно снять. Клеммы контактного модуля имеют штепсельную конструкцию и могут быть извлечены для подключения кабелей.



- ① Бинарный выход 1
- ② Источник питания/токовый выход ESK4
- ③ Бинарный выход 2
- ④ Дискретный вход

Дискретные входы/выходы электрически изолированы друг от друга и от токового выхода ESK4.

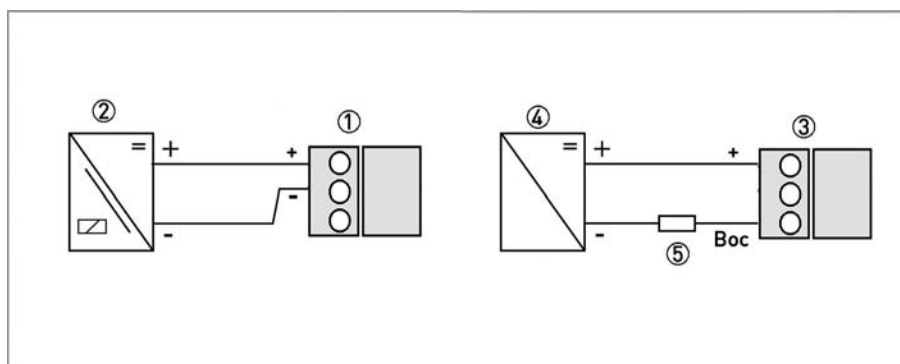
Дискретные входы/выходы могут работать, только если к клеммам 11+ и 12- ESK4 подключен источник питания. Дискретные входы/выходы поставляются неактивными по умолчанию и должны быть активированы перед началом работы (см. раздел 6.6 «Меню ESK4-T»)

Подключение дискретных выходов

В соответствии с передачей желаемых сигналов выберите один из следующих типов соединения для дискретных выходов В1 и В2:

- NAMUR (интерфейс постоянного тока согласно EN 60947-5-6)
- Транзисторный выход (пассивный, с открытым коллектором)

Бинарный выход	В1			В2		
	1	2	3	4	5	6
№ клеммы						
Подключение NAMUR	+	-		+	-	
Подключение транзисторного выхода	+		В _{OC}	+		В _{OC}



- ① Присоединительная клемма NAMUR
 ② изолирующий усилитель-выключатель
 ③ Клемма транзисторного выхода
 ④ Источник питания $U_{\text{внеш.}}$
 ⑤ Нагрузка R_L

Значения переключения

	НЗ контакт		НО контакт	
	NAMUR	ОС (Открытый коллектор)	NAMUR	ОС (Открытый коллектор)
Значение переключения достигнуто	$\leq 1 \text{ mA}$	$\leq 1 \text{ mA}$	$> 3 \text{ mA}$	макс. 100 mA
Значение переключения не достигнуто	$> 3 \text{ mA}$	макс. 100 mA	$\leq 1 \text{ mA}$	$\leq 1 \text{ mA}$

Диапазон значений применяется только при соединении с барьером для переключателей со следующими эталонными значениями параметров:

- Напряжение в открытом контуре $U_0 = 8,2 \text{ В}$ постоянного тока
- Внутреннее сопротивление $R_i = 1 \text{ кОм}$

Диапазон значений транзисторного выхода

Сигнальные значения напряжения	U_L [V]		U_H [V]	
	нижний предел	верхний предел	нижний предел	верхний предел
Перегрузка R_L	0	2	16	30

Токи сигналов	I_L [mA]		I_H [mA]	
	нижний предел	верхний предел	нижний предел	верхний предел
Категория 2	0	2	20	110

Чтобы обеспечить диапазон значений, для пассивного транзисторного выхода с номинальным напряжением 24 В постоянного тока рекомендуется нагрузка R_L от 250 Ом до 1 кОм. Если используются другие значения нагрузки, рекомендуется делать это с осторожностью так как значения напряжения сигналов более не будут отвечать диапазону входных значений распределенных систем управления и средств управления (DIN IEC 946).

Запрещается превышать верхний предел сигнального тока, так как этим можно повредить транзисторный выход.

Импульсный режим выхода

Дискретные выходы могут также работать в импульсном режиме.



Рисунок 4-2: Импульсный выход передачи данных

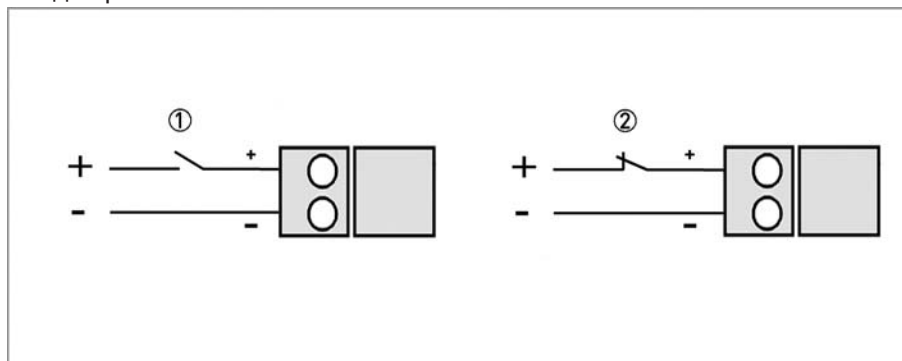
- ① $f_{\text{макс.}} = 10 \text{ Гц}$
- ② $t_{\text{вкл.}}$
- ③ $t_{\text{выкл.}}$

Ширина импульса $t_{\text{вкл.}}$ может быть настроена на 50...500 мс в меню индикатора.

Подключение дискретного входа

Дискретный вход может использоваться для контроля внутреннего счетчика расхода (пуск/стоп/сброс)

Вход сброса



- ① Активная функция ВЫС.
- ② Активная функция НИЗ.

Как правило, дискретный вход неактивен и может быть активирован в пункте меню 3.6.

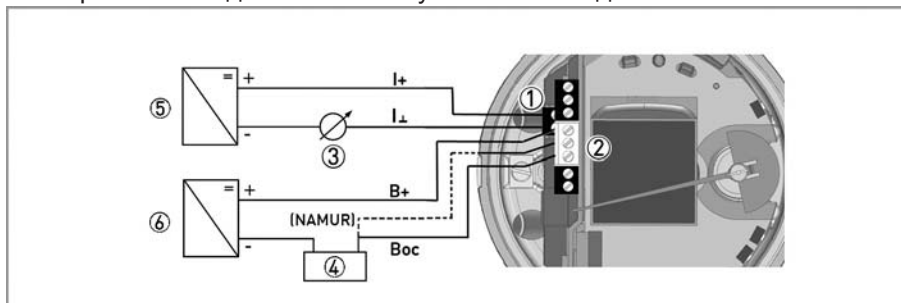
Диапазон значений

Входное напряжение	U_L [V]		U_H [V]	
	нижний предел	верхний предел	нижний предел	верхний предел
Клемма (7) (8)	0	2	16	30

4.2.4 Импульсный выход ESK4-T

Когда переключающий выход В2 используется как импульсный выход, требуется две отдельных сигнальных цепи. Для каждой сигнальной цепи необходим отдельный источник питания. Общее сопротивление ④ следует настроить таким образом, чтобы общий ток $I_{\text{общ}}$ не превышал 100 мА.

Электрическое подключение импульсного выхода



- ① Клемма источника питания—токовый выход
- ② Клемма В2
- ③ Измерение расхода 4...20 мА
- ④ Нагрузка импульсного выхода, например, счетчик
- ⑤ Источник питания ESK4
- ⑥ Источник питания импульсного выхода

Импульсный выход В2 является пассивным выходом "открытого коллектора", который электрически изолирован от токового выхода и выхода В1. Им можно управлять как низкоомным выходом или как выходом NAMUR.

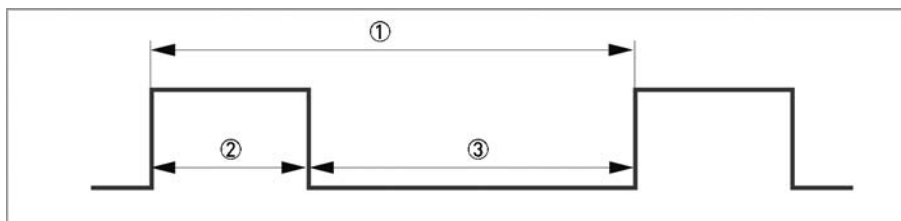


Рисунок 4-3: Импульсный выход передачи данных

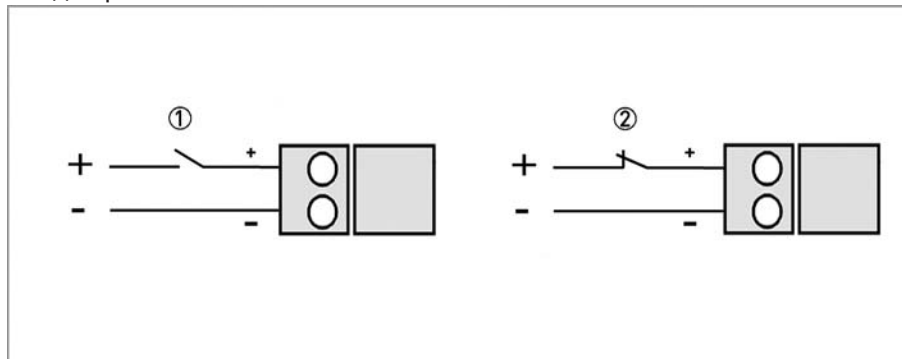
- ① $f_{\text{макс.}} = 10$ Гц
- ② $t_{\text{вкл.}}$
- ③ $t_{\text{выкл.}}$

Ширина импульса $t_{\text{вкл.}}$ может быть настроена на 30...500 мс в меню индикатора.

4.2.5 ESK4-T вход сброса

Вход R можно использовать в качестве входа сброса или пуска/стопа для встроенного счетчика.

Вход сброса

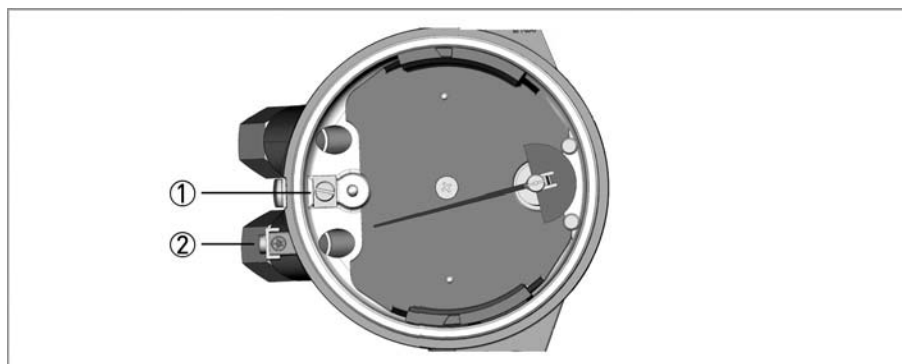


- ① Активная функция ВЫС.
- ② Активная функция НИЗ.

Данный вход сброса можно активировать в меню индикатора и настроить как АКТИВНЫЙ ВЫС. или АКТИВНЫЙ НИЗ.

Если вход настроен как АКТИВНЫЙ НИЗ., в случае прерывания счетчик должен быть сброшен.

4.3 Подключение заземления



- ① Клемма заземления на индикаторе
- ② Внешняя клемма заземления

Кабель заземления не должен передавать какое бы то ни было наведенное напряжение. Запрещается заземлять с помощью данного кабеля какие бы то ни было другие электрические приборы.

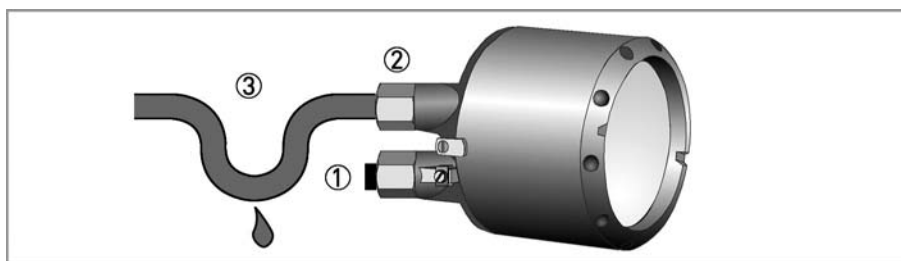
4.4 Степень защиты

Измерительный прибор соответствует всем требованиям степени защиты IP66/68.

После выполнения всех работ по обслуживанию и профилактике измерительного прибора нужно обеспечить восстановление указанной степени защиты.

В связи с изложенным выше, необходимо соблюдать следующие требования:

- Использовать только оригинальные уплотняющие прокладки. Они должны быть чистыми и не иметь повреждений. Поврежденные уплотнительные прокладки должны быть заменены.
- Используемые электрические кабели должны быть целыми и соответствовать нормативным требованиям.
- Кабель должен быть проложен так, чтобы перед вводом в прибор образовалась петля ③ для защиты от попадания влаги в корпус прибора.
- Кабельный проход ② должен быть затянут.
- Закройте неиспользуемые кабельные вводы при помощи заглушек ①.



- ① При отсутствии кабеля закрыть заглушками.
- ② Плотно затяните гайку кабельного ввода
- ③ Укладывать кабель с провисанием

Чтобы мы могли как можно быстрее помочь, просим вас предварительно сообщить нам некоторую информацию.

Просто заполните бланк и отправьте нам по факсу в ближайшее представительство фирмы KROHNE. Мы свяжемся с Вами в ближайшее время.

Характеристики прибора

Тип технологического присоединения:				
Номинальный размер подключений				
Номинальное давление:				
Уплотнительная поверхность:				
Материал трубопровода:				
Варианты индикатора:	<input type="checkbox"/> K1 ① <input type="checkbox"/> K2 ② <input type="checkbox"/> ESK4 <input type="checkbox"/> ESK4-T <input type="checkbox"/> ESK4-FF* <input type="checkbox"/> ESK4-PA*			
Сертификаты* :	<input type="checkbox"/> Нет	<input type="checkbox"/> ATEX / IEC-Ex	<input type="checkbox"/> FM / FMc	<input type="checkbox"/> NEPSI

① 1 предельный выключатель

② 2 предельных выключателя

* В процессе подготовки

Данные по применению

Наименование продукта:			
Рабочее давление:	<input type="checkbox"/> Абсолютное давление	<input type="checkbox"/> Избыточное давление	
Номинальное давление:			
Рабочая температура:			
Номинальная температура:			
Плотность:	<input type="checkbox"/> Стандартная плотность	<input type="checkbox"/> Рабочая плотность	
Вязкость:			
Диапазон измерения:			
Примечания:			

Контактная информация

Организация:	
Контактное лицо:	
Номер телефона:	
Номер факса:	
E-Mail:	