

МПР-380 исполнение 2

Расходомер жидкости
электромагнитный





1	Описание	4
1.1	Комплект поставки	4
2	Условия хранения	5
3	Гарантийные обязательства	5
4	Требования к монтажу	6
5.1	Примеры установки	8
5.2	Рекомендации по монтажу	9
5.3	Порядок монтажа в трубопровод	10
5.1	Диагностика ошибок	11
5.2	Монтаж в трубопровод размещение измерительных электродов в приборе	12
4.6	Крутящие моменты затяжки	13
4.7	Контур заземления	16
4.8	Контроль монтажа	17
5	Внешние соединения	18
5.1	Правила безопасности	18
5.2	Импульсный выход OUT1/OUT2	19
5.3	Выход OUT2	20
5.4	Токовый выход	20
6	Сервисный интерфейс Bluetooth	21
7	Ввод в эксплуатацию	22
6	Параметры расходомера	23
7	Технические данные	24
7	Заводские настройки	26
7	Базовые размеры	28
7.1	Резьбовая конструкция	28
7.2	Сэндвич	29
7.3	Фланцевая конструкция	30
7.4	Пищевое исполнение	31
8	Номограмма	32
9	Промывка расходомера	33
10	Обслуживание	34
11	Выявление неисправностей	41
12	Возврат прибора производителю	42

Приложение 1		34
Настройка Bluetooth		34
17.1	Описание ПО	
17.2	Настройка выхода OUT2	
17.3	Сервисное меню	
Приложение 2		41
Программное обеспечение		
18.1	Описание программы	42
18.2	Подключение Bluetooth	
Код заказа		
Приложение 3		45

1. Описание и принцип работы

Принцип действия электромагнитного расходомера МПР-380 (исп. 2) основан на законе электромагнитной индукции Фарадея, согласно которому при протекании токопроводящей жидкости через магнитное поле расходомера в проводнике индуцируется электродвижущая сила (ЭДС), пропорциональная скорости его движения. Электрическое напряжение считывается двумя электродами, находящимися в прямом контакте с измеряемой средой, и анализируется в электронном блоке.

МПР-380 исп.2 предназначен для измерения объемного расхода электропроводящих жидкостей с минимальной проводимостью 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (при более низкой проводимости — по согласованию с производителем).

Приборы измеряют расход при скорости жидкости в пределах 0,01-12 м/с. Наилучшие результаты измерений отмечаются при скоростном диапазоне 1-10 м/с.



Расходомер не предназначен для эксплуатации на объектах атомной энергетики!

1.1 Комплект поставки

Расходомер	1 шт.
Паспорт	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.

2. Условия хранения

Допустимая температура хранения и транспортировки: от -10 °С до +50 °С.

Деревянные дощечки на фланцах предназначены для защиты футеровки из PTFE во время хранения и транспортировки. Убирать их пластины можно только непосредственно перед монтажом!!!

При транспортировке не поднимайте приборы за головку преобразователя, соединительную муфту или другие части! Для перемещения приборов диаметром до DN125 используйте стропы, обернув их вокруг обоих технологических соединений (цепи могут повредить головку сенсора!).



При транспортировке, подъеме и монтаже расходомера диаметром DN150 и более разрешено использовать только металлические выступы на фланцах!!!

3. Гарантийные обязательства

Если монтаж прибора осуществлен неквалифицированным персоналом или не в соответствии с данным руководством по эксплуатации, производитель не несет ответственности за неполадки и поломки.

4. Требования к монтажу

Выбирая место для монтажа, необходимо убедиться, что прибор не подвергнется воздействию природных факторов и измеряемая среда не замерзнет в расходомере (это может повредить измерительную трубку). В случае монтажа прибора вне помещений рекомендуем использовать защитную коробку или приспособление во избежание попадания прямых солнечных лучей на устройство.

Факторы, влияющие на исправную работу расходомера:

- Резкие изменения в поперечном сечении трубы, если это не конус под углом $\leq 7^\circ$ (где — это угол, который образуют скошенные стенки редукции трубопровода)
- Неправильно размещенное, некачественное уплотнение или уплотнение из слишком мягких материалов, которое выдавливается во внутреннее сечение трубы после стягивания фланцев
- Любые препятствия на пути потока, например: отверстия в трубопроводе для термометра, отводящие патрубки, Т-образные разветвители, изгибы, задвижки, вентили, дроссельные заслонки, запорные, управляющие, двустворчатые и обратные клапаны, выводы трубопровода из резервуаров, теплообменников и фильтров
- Интенсивные магнитные поля

На прямых участках трубопровода не должно быть никаких помех. Все вышеперечисленные элементы нужно располагать после расходомера или на очень большом расстоянии от него. Препятствия могут значительно сократить диапазон измерений датчика и повлиять на точность показаний.

Вибрации

Производитель рекомендует зафиксировать трубопровод с обеих сторон от расходомера для сокращения влияния вибраций на прибор. Уровень и диапазон допустимых вибраций: до 2,2 г при частотах 20-50 Гц (в соответствии с IEC 068-2-34) .

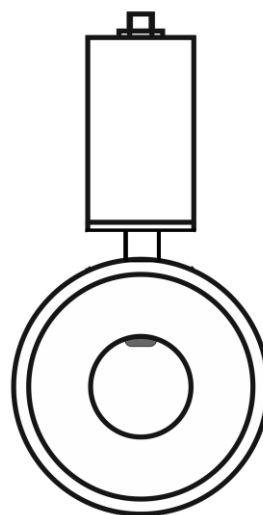
Монтажное положение

Расходомер не рекомендуется располагать в самой верхней точке трубопровода, где возможно наполнение трубы воздухом, а также на наклонных участках или в горизонтальном трубопроводе с отверстиями, в которые может проникнуть воздух. Во время долгой эксплуатации при низкой скорости потока ($Q < 0.1$ м/с) возможно оседание грязи на приборе. В месте установки датчика расхода требуется достаточное давление — резкое падение давления приводит к выделению пузырьков газа. Пузырьки могут скапливаться у электродов и нарушать работу расходомера. Поэтому регулировочные дроссельные клапаны и подобные элементы нужно располагать за расходомером. По этой же причине прибор нельзя помещать у всасывающей стороны насоса. Чтобы предотвратить скопление пузырьков в датчике при малом расходе, нужно обеспечить легкий подъем трубы на участке установки датчика или разместить его в вертикальной части трубопровода.

Если датчик не оснащен электродами контроля пустой трубы, необходимо обеспечить постоянное полное заполнение трубопровода жидкостью, в противном случае расходомер будет работать некорректно! Рекомендуется устанавливать расходомер в нижней части U-образного отвода, что гарантирует полное заполнение измерительной трубки при движении жидкости самотеком.

Если прибор оснащен электродами индикации пустого трубопровода, то ошибочные показания протекающего количества в связи с наполнением измерительных электродов воздухом невозможны. Однако эта функция должна быть активирована в меню ПАРАМЕТРЫ (ТЕСТ ПУСТОЙ ТРУБЫ). В противном случае действуют те же условия, что и при отсутствии данного электрода.

При монтаже в горизонтальном трубопроводе и в случае наличия электродов заземления и контроля пустой трубы установка всегда производится заземляющим электродом вниз. Каждый раз, когда электрод индикации пустой трубы остается не погруженным в среду более 5 секунд, расходомер будет выдавать сигнал «Пустая труба» и измерения производиться не будут.



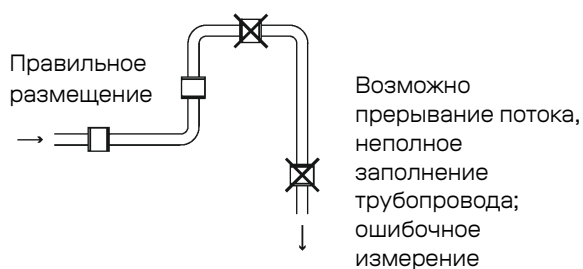
Любое вмешательство в измерительную систему необходимо производить строго в порядке действий, рекомендованных при заполненном трубопроводе! Невзирая на сигнал «Пустой трубы» на дисплее (поскольку этот сигнал может оказаться ошибочным: например, при высокой проводимости жидкости или отсутствии контакта электрода со средой более 5 секунд!)

4.1 Примеры установки

Корректная работа расходомера зависит от правильного размещения в системе. На схемах ниже представлены рекомендации по монтажу:

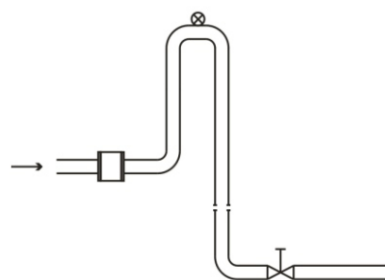
Рекомендуемые места установки:

Возможны скопления пузырьков газа;
ошибочное измерение



Всасывающая труба

Если расходомер установлен перед спуском трубопровода, за расходомером нужно установить воздушный клапан



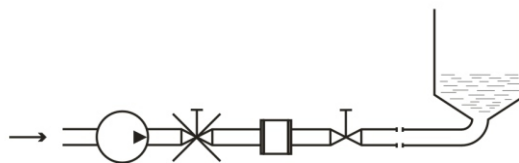
Горизонтальный трубопровод

Для гарантии полного заполнения трубы расходомер необходимо разместить на восходящем под небольшим углом участке



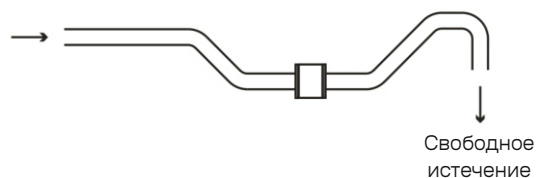
Длинный трубопровод

Регулировочные и запорные элементы устанавливать всегда за расходомером, иначе возможны турбулентность потока и ошибки



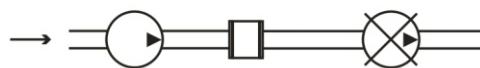
Движение жидкости самотеком

Расходомер следует разместить на U-образном участке для постоянного заполнения трубы



Насосы

Расходомер нельзя устанавливать на всасывающей стороне насоса из-за опасности повредить футеровку



Поток жидкости в датчике расхода должен быть устоявшимся и без завихрений. Поэтому перед расходомером и за ним необходимы прямые участки трубопровода такого же внутреннего диаметра, как и расходомер (с допустимым отклонением $\pm 5\%$). Рекомендуемая минимальная длина прямых участков: $5xd$ перед расходомером и $3xd$ после него (где d — внутренний диаметр прибора в мм). В случае измерения расхода в двух направлениях применяются прямые участки $5xd$ до и после расходомера.

4.2 Рекомендации

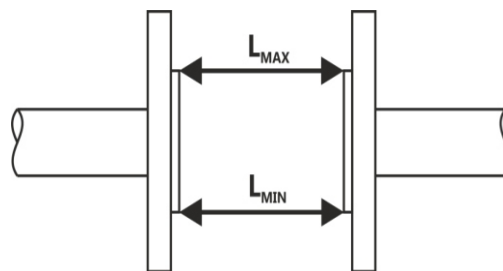
- При возникновении завихрений потока увеличьте расстояния прямых участков трубы до и после расходомера либо установите стабилизатор потока;
- При смешивании веществ расходомер необходимо устанавливать либо до места смешивания, либо на достаточном расстоянии после него (минимум $30x_d$), в противном случае есть угроза нестабильности показаний;
- В случае пластикового трубопровода или металлического с внутренним непроводящим слоем необходимы заземляющие кольца (см. пункт 4.7);
- Не устанавливайте расходомер со стороны всасывания насосов, это повысит риск образования вакуума и повреждения футеровки расходомера;
- Насосы, отводы и колена, расположенные близко друг к другу на разных уровнях, должны находиться на расстоянии не менее $20x_d$ до или после расходомера;
- При использовании поршневых, мембранных и перистальтических насосов необходимо установить импульсный демпфер на входе в систему;
- Для обеспечения максимальной точности важно обеспечить постоянное заполнение датчика (например, путем установки датчика в U-образной трубе), даже если датчик имеет функцию индикации пустой трубы. Это послужит дополнительной мерой безопасности.

Ответственность за выбранное место размещения расходомера лежит на разработчике проекта трубопровода или на пользователе!

4.3 Порядок монтажа в трубопровод

При приварке контрфланцев к трубопроводу необходимо обеспечить их соосность и параллельность монтажных поверхностей, равный уровень опорных поверхностей (допустимая разница расстояний L_{min} и L_{max} между уплотнительными поверхностями фланцев – не более 0,5 мм). Затяжка болтов обязательно должна быть равномерной! Запрещается затягивать болты, если соосность и параллельность не обеспечены, поскольку при этом высока вероятность повреждения футеровки а также неправильной герметизации уплотнения, что может привести к утечке среды в атмосферу из-за теплового расширения.

Необходимо убедиться в правильном расположении противоположных отверстий для болтов на ответных фланцах, а также в том, что за фланцами имеется достаточно места для болтов и гаек, чтобы монтаж был возможен.

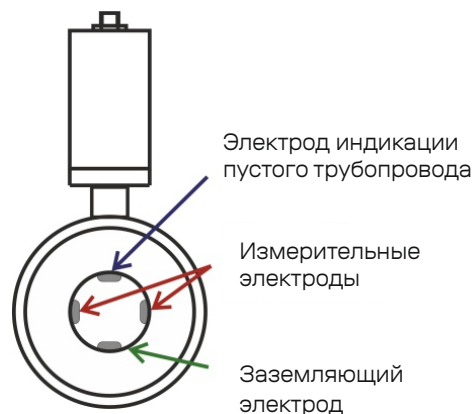


Категорически запрещается выполнять сварочные работы на трубопроводе с установленным расходомером! Установка производится после завершения всех сварочных, малярных, строительных и тому подобных работ!

Фактическая установка выполняется путем фиксации между контрфланцами, приваренными к успокаивающему участку трубопровод ($5 \times d$ до и $3 \times d$ после расходомера в направлении потока). Жидкость должна проходить через расходомер в направлении стрелки на корпусе прибора.

Положение при установке

В вертикальный трубопровод индуктивный расходомер устанавливается в произвольном положении. В горизонтальном трубопроводе монтаж необходимо производить таким образом, чтобы измерительные электроды расходомера располагались в горизонтальной плоскости. При наличии электродов заземления и индикации пустой трубы установка всегда выполняется заземляющим электродом вниз. Тогда заземляющий электрод будет в нижнем положении, а электрод индикации пустой трубы — в верхнем положении относительно прибора. Каждый раз, когда электрод индикации пустой трубы остается не погруженным в среду более 5 секунд, расходомер будет выдавать сигнал «Пустая труба» и прекращать измерения. Как только электрод снова покроется жидкостью, сообщение об ошибке исчезнет и расходомер начнет измерять. Таким образом обеспечивается точность измерений.



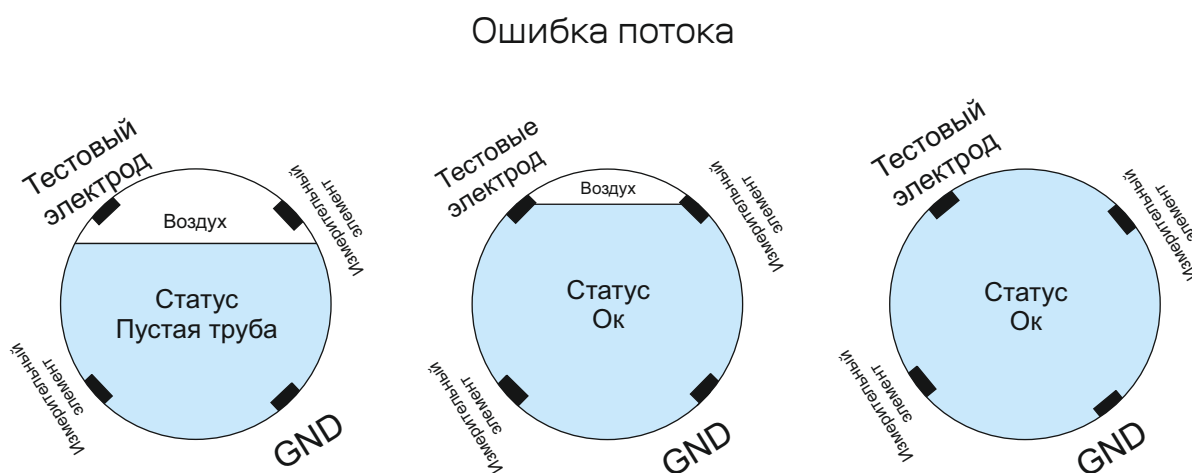
4.4 Диагностика ошибок

Ошибки измерений из-за неправильного монтажа

1) Правильная установка (на вертикальном трубопроводе прибор устанавливается в произвольном положении)

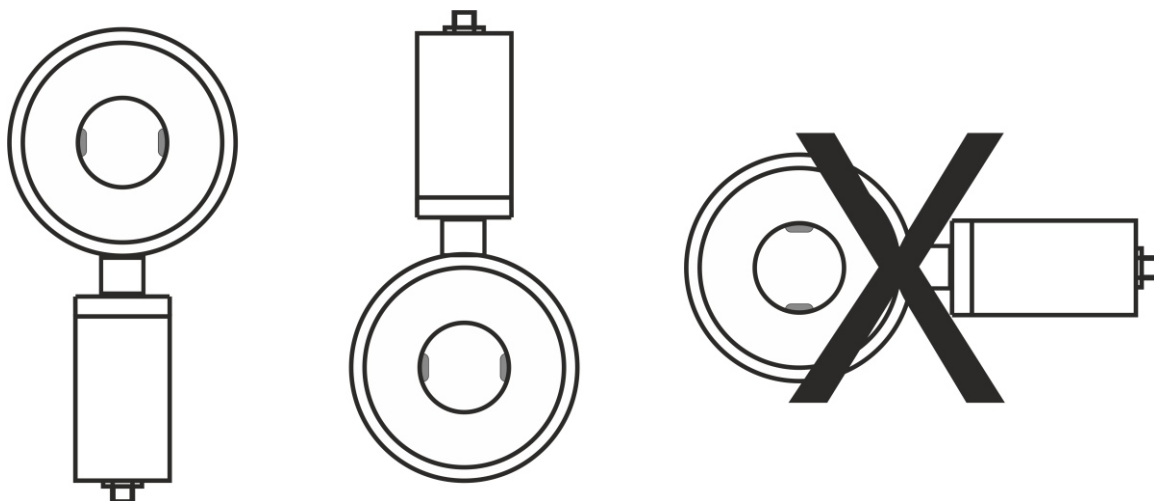


2) Неправильная установка (размещение прибора по диагонали, индикация пустой трубы - ВКЛ.)

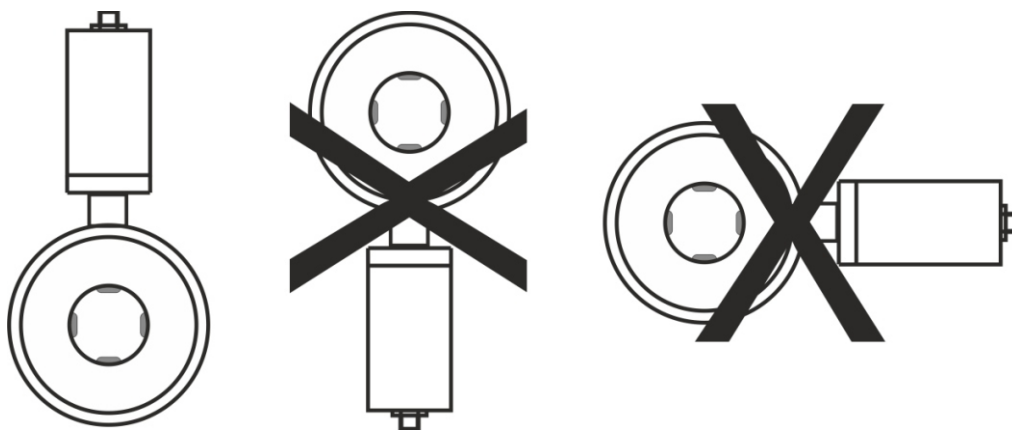


4.5 Монтаж в трубопровод и размещение измерительных электродов в приборе

1) Версия прибора без заземляющего эталонного электрода и/или электрода индикации пустой трубы (2 электрода)



2) Версия прибора с заземляющим электродом и/или электродом индикации пустой трубы (3-4 электрода)

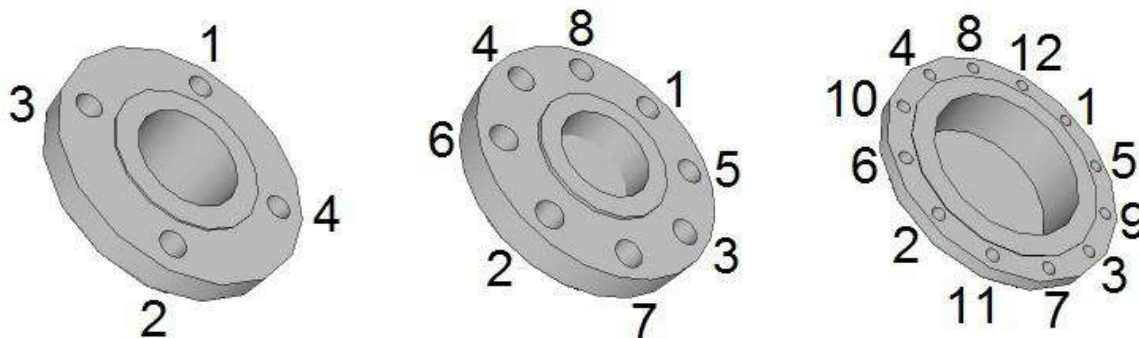


Во время монтажа остерегайтесь:

- падения расходомера и повреждений измерительной трубки и электродов,
- загрязнения электродов (не прикасайтесь к электродам!),
- выдавливания уплотнения во внутреннее сечение трубопровода (во избежание завихрений и ошибок измерения).

4.6 Моменты затяжки

Болты и гайки необходимо затягивать равномерно, в порядке, указанном на рисунке, с максимальным крутящим моментом в соответствии с таблицей (см. ниже).



Если болты затянуты с превышением максимальных крутящих моментов, указанных в таблице, возможна деформация измерительной трубки расходомера.

Таблица крутящих моментов для крепежных элементов (EN 1092-1)

Номинальный диаметр	PN 10				PN 16			
	DN	болты	крутящий момент [Нм]		болты	крутящий момент [Нм]		
			резина	PTFE		резина	PTFE	
10			10	15			10	15
15			20	20			15	20
20		4 x M12	20	25	4 x M12		20	25
25			20	25			20	25
32			20	25			20	35
40		4 x M16	20	25	4 x M16		20	35
50			20	45			20	45
65			20	46			20	46
80			20	48			20	48
100		8 x M16	20	50	8 x M16		20	50
125			20	80			20	65
150		8 x M20	24	90	8 x M20		27	90
200			25	115	12 x M20		35	80
250			27	95			55	100
300		12 x M20	34	115	12 x M24		80	110
350			47	140			95	105
400		16 x M24	65	155	16 x M27		140	150
500			70	160			250	230
600		20 x M27	80	190	20 x M33		400	360

Номинальный диаметр DN	PN 25			PN 40		
	болты	крутящий момент [Нм]		болты	крутящий момент [Нм]	
		резина	PTFE		резина	PTFE
10		15	15		15	15
15	4 x M12	20	20	4 x M12	25	25
20		25	25		25	25
25		25	25		25	25
32		25	35		25	40
40	4 x M16	25	35	4 x M16	35	50
50		35	45		35	60
65		35	46		45	55
80	8 x M16	40	48	8 x M16	45	60
100	8 x M20	40	55	8 x M20	50	75
125	8 x M24	50	110	8 x M24	70	120
150		57	115		75	136
200	12 x M24	68	100	12 x M27	85	145
250	12 x M27	88	120	12 x M30	105	220
300	16 x M27	95	125	16 x M30	11	250
350	16 x M30	115	200	16 x M33	140	-
400	16 x M33	135	255	16 x M36	165	-
500	20 x M33	350	430	20 x M42	-	-
600	20 x M36	600	740	20 x M48	-	-

Резьбовое подсоединение EN 10226-1:

DN	Технологические подключения [inch]	Крутящий момент [Nm]
10	3/8"	8
15	1/2"	10
20	3/4"	21
25	1"	31
32	1 1/4"	60
40	1 1/2"	80
50	2"	5
65	2 1/2"	6
80	3"	15
100	4"	14

Если вы не нашли в таблице подходящего значения, значит у вас особое или нестандартное оборудование. Свяжитесь с производителем для получения более подробной информации.

Затягивание болтов осуществляется последовательно в несколько приемов, с сохранением очередности затягивания: в первый раз на 50% от максимального значения, приведенного в таблице, второй раз — до 80% и в третий раз — до 100% максимального момента.

Рекомендуется проверить натяжение болтов и гаек через сутки после установки расходомера. При монтаже расходомера с DN более 200 необходимо обеспечить одновременное затягивание болтов на обоих противоположных фланцах, во избежание возможного повреждения электродов или измерительной трубы (симметричное натяжение футеровки).

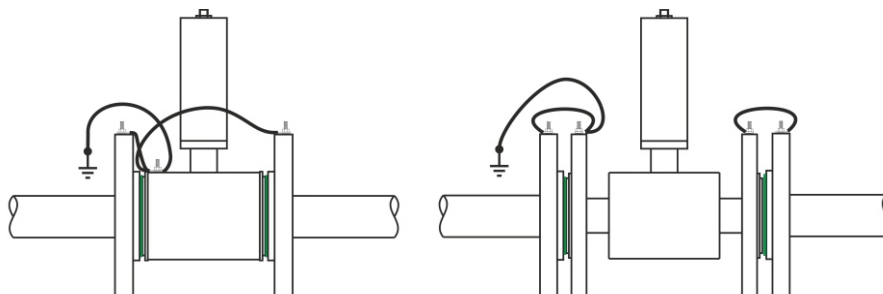
Если фланцевое соединение не герметично, хотя все винты плотно затянуты, их не следует затягивать сильнее: необходимо ослабить винты на противоположной (от неплотной) стороне и после этого производить дальнейшее затягивание. Если негерметичность сохранится, необходимо проверить уплотнители на наличие царапин или выступов. Если царапины или любые другие повреждения превышают 15% от толщины фланца, их нужно удалить с помощью тонкой наждачной бумаги. Если значение максимального момента затяжки больше значения, приведенного в таблице, то в процессе установки может деформироваться измерительная трубка расходомера. В случае резьбового соединения при затяжке необходимо избежать крутильного смещения.

Монтаж уплотнения

Необходимо использовать уплотнение толщиной 5 мм из материала, имеющего химическую совместимость с измеряемой средой. При монтаже недопустимо попадание частей уплотнения в поток среды, во избежание появления завихрений и снижения точности. Не следует использовать графит или другой токопроводящий материал для фиксации уплотнения — они могут влиять на сигнал и приводить к ошибкам измерения.

Заземление

Для правильной и надежной работы расходомера необходимо обеспечить правильное заземление: потенциал на трубопроводе до и после расходомера должен быть уравнен с потенциалом корпуса расходомера. С помощью этой линии заземления нельзя заземлять другие электрические устройства. Расходомер снабжен заземляющим винтом М5 из нержавеющей стали с шайбой и гайкой: клемму соединяют заземляющим кабелем с ответными фланцами (см. рисунок ниже). Для фланцевого соединения не используйте крепежные болты в качестве заземляющих клемм, так как со временем они могут поржаветь!



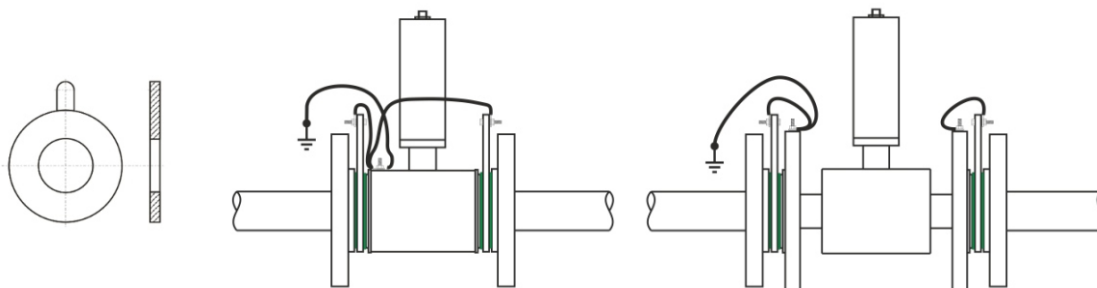
4.7 Контуры заземления

При использовании расходомера на пластиковом трубопроводе или металлическом с внутренней пластиковой футеровкой, выведенной на переднюю поверхность фланцев трубопровода, контакта среды с корпусом расходомера не будет, в результате возникнет разница потенциалов на трубопроводе и корпусе, что приведет к влиянию паразитных токов на процесс измерения. В этом случае необходимо использовать заземляющие кольца из нержавеющей стали (см. рисунок).

При двухфазных или двухкомпонентных потоках, которые плохо смешиваются или же их компоненты совсем невозможно смешать, использование контуров заземления защитит от паразитного тока и гарантирует долговременную точность.

Применение заземляющих колец требуется при использовании расходомеров, в которых функцию заземляющего электрода выполняет измерительный (например, с DN меньше 15). Иначе со временем из-за электрохимического распада электродов может ухудшиться качество измерения. При монтаже необходимо обеспечить уплотнение заземляющих колец с обеих сторон и убедиться, что никакие части не выступают во внутренний профиль датчика, во избежание завихрений и турбулентности среды.

Контуры заземления не входят в стандартный комплект поставки, их нужно заказывать отдельно. Обратите внимание, что химическая устойчивость материала должна соответствовать свойствам измеряемой жидкости (обычно выбирают тот же материал, из которого изготовлены электроды датчика).



Электроды

Материал электрода следует выбирать в соответствии с химической стойкостью к измеряемой жидкости. Важный фактор, влияющий на точность измерений, — чистота электродов. Их сильное загрязнение может привести даже к остановке измерений (ввиду изоляции от жидкости). Не обязательно очищать электроды сразу же после получения нового расходомера. Но если заметны загрязнения, протрите их мягкой тканью или используйте чистящее средство. Будьте внимательны, чтобы не повредить футеровку! При эксплуатации расходомера с обычными средами нет необходимости регулярной чистки электродов: достаточно самоочистки потоком жидкости (рекомендуемая скорость потока более 2 м/с).

Футеровка из PTFE, PFA, EFTE

Расходомеры с футеровкой из PTFE снабжены защитными крышками для предотвращения повреждения уплотнительных поверхностей повреждения при транспортировке или хранении, а также во избежание изменения формы (из-за эффекта памяти материала PTFE). Защитные крышки разрешается снимать только непосредственно перед установкой прибора. Если крышки были сняты в связи с проверкой, их необходимо немедленно заменить.

Установка расходомера выполняется в самой нижней точке трубопровода, чтобы предотвратить возникновения вакуума. Ни в коем случае не отсоединяйте и не допускайте повреждений кромки футеровки из PTFE, загнутой на торцы датчика. Непосредственно перед установкой расходомера между фланцами трубопровода удалите защитные крышки и замените их металлическими пластинами толщиной 0,3-0,6 мм. После установки снимите металлические пластины и установите болты.

4.8 Проверка монтажных работ

После установки расходомера на трубопровод, необходимо проверить:

- Соответствие параметров, указанных на шильдике расходомера, параметрам в месте установки (температура, давление и т. д.);
- Соответствие направления потока направлению стрелки на корпусе прибора;
- Правильность ориентации электродов при горизонтальном монтаже на трубопроводе;
- Момент затяжки болтов;
- Заземление расходомера (при использовании заземляющих колец, правильность их установки и подключения к расходомеру);
- Защиту от вибраций и механических повреждений;
- Соответствие серийного номера на корпусе прибора и электронного блока;
- Длину прямых участков трубопровода до и после расходомера.

После установки расходомера на трубопровод, необходимо проверить:

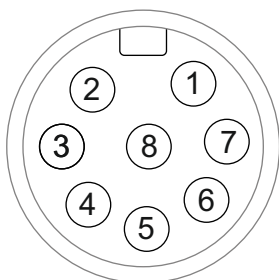
5. Внешние соединения

5.1 Правила безопасности

Электрическое подключение прибора должно осуществляться только квалифицированным персоналом с соблюдением правил электробезопасности!

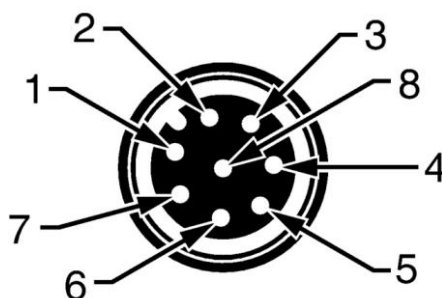


При несоблюдении правил подключения расходомера, описанных в данном Руководстве, гарантия на расходомер прекращает свое действие!



1	OUT2 (дискретный выход 2: «+» сигнала, коллектор)
2	OUT1 (дискретный выход 1: «+» сигнала, коллектор)
3	OUT1 (дискретный выход 1: «-» сигнала, эмиттер)
4	OUT2 (дискретный выход 2: «-» сигнала, эмиттер)
5	Аналоговый выход (4...20 мА, «-» сигнал)
6	Аналоговый выход (4...20 мА, «+» сигнал)
7	Заземление
8	+ U пит. (24 В пост. тока)

Распиновка стандартного гнезда M12 на корпусе расходомера

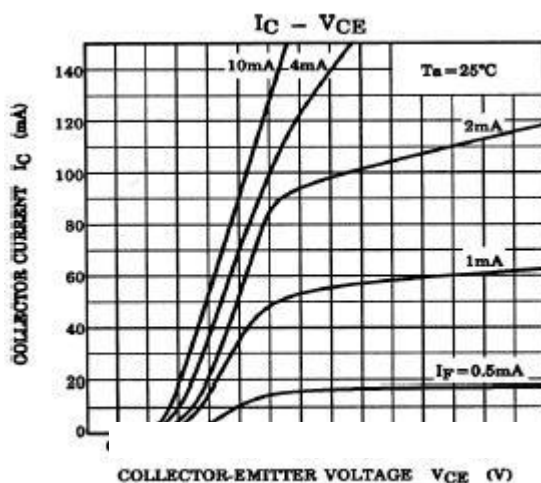


5.2 Подключение выходов OUT1/OUT2

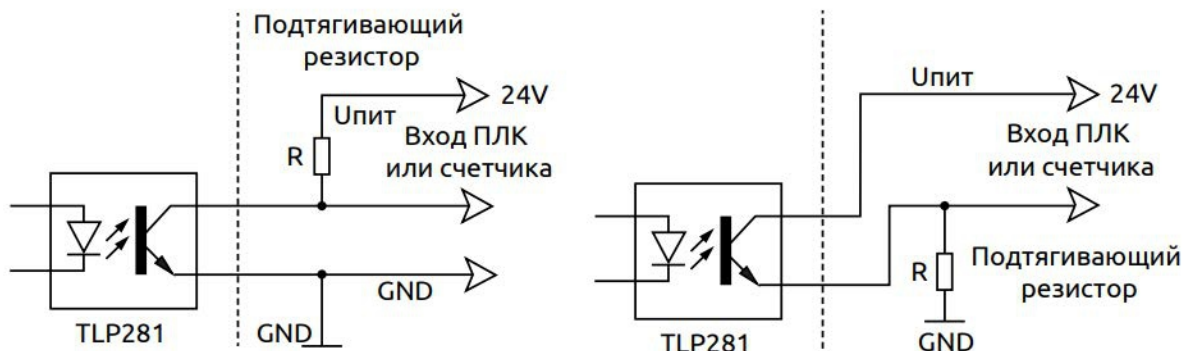
Дискретные выходы реализованы на основе NPN-транзисторов и работают в импульсном режиме, т.е. расходомер генерирует импульс при прохождении через измерительную трубу заданного объема жидкости. Схема подключения дискретного выхода 1 (OUT1) приведена на рисунке ниже. Предельные параметры для выхода составляют 300 В/150 мА/100 мВт.

Дискретные выходы используются для дистанционной передачи импульсов и метрологической поверки расходомера. Константа преобразования и ширина импульса регулируются произвольно посредством интерфейса служебной связи. Если OUT2 используется в режиме импульсного выхода, постоянная импульса идентична выходу OUT1.

Характеристики нагрузки ($I_f = 2.5\text{mA}$)



Пример подключения



Максимальная частота выходного сигнала — 900 Гц с мин. шириной импульса 250 μs .

5.3 Подключение выхода OUT2

Подключение выхода аналогично подключению выхода OUT1 / OUT2. С помощью ПО возможен выбор одной из функций:

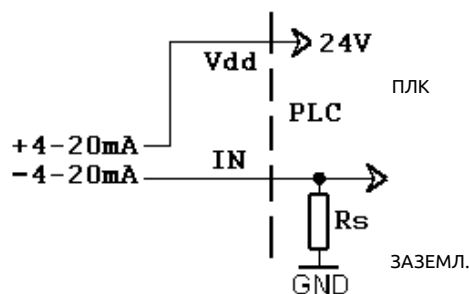
- неисправность выхода*
- направление потока
- реле потока

* Неисправность — состояние, при котором расходомер не производит измерений. Одновременно загоревшиеся желтый и красный светодиоды указывает на одну из следующих причин:

- Расходомер неисправен, свяжитесь с поставщиком для получения дополнительной информации
- Труба не полностью заполнена средой
- Текущий расход вне диапазона измерений

5.4 Токовый выход

Токовый выход изолирован от самого расходомера с помощью оптопары. Токовая петля подключена к клеммам 5 и 6. Необходимо подключить внешний стабилизированный источник питания с напряжением от 12 до 24 В пост. тока. Сопротивление токовой петли не должно превышать $R = U_{пит} / 0,02$. В случае ошибки или просадки питания, выходной сигнал будет менее 4 мА (обычно менее 1 мА), для отслеживания аварийного состояния вторичным прибором.



Возможные конфигурации выхода

OUT1 (импульсный)	OUT2 (состояние / импульс)	Аналоговый OUT
Импульс в направлении потока	выход состояния – неполадка	4-20mA в направлении потока
Импульс в направлении потока	импульс в направлении обратного потока	4-20mA в направлении потока
Импульс в обоих направлениях потока	выходное состояние – направление потока	4-20mA в направлении потока
Импульс в направлении потока	выход состояния – наблюдение за потоком (только в направлении потока)	4-20mA в напр. потока

6. Сервисный интерфейс BLUETOOTH

Для настройки и обслуживания расходомера используется соединение Bluetooth SPP (9600Бд, sb, без четности). Настройка может осуществляться с помощью устройств с операционными системами Android или Windows (сотовые телефоны, планшеты и пр.). Режим детальной диагностики возможен с операционной системой Windows OS.

В режиме диагностики прибор периодически передает текстовую информацию о своем состоянии.

Список текстовых сообщений:

Индикационный параметр	Значение
Empty tube!	Пустая труба
Electrode 1-interrupted!	Работа электрода 1 прервана
Electrode 2-interrupted!	Работа электрода 2 прервана
Signal outside measured window!	Сигнал за установленными пределами
Null current detect-check coil or current source!	Потеря тока возбуждения
Unstable signal!	Нестабильный (плавающий) сигнал от АЦП
AD value: <value>	Прибор в порядке, значение АЦП

Проверка проводки

После завершения электромонтажа необходимо проверить:

- Соединительные кабели на предмет повреждений;
- Натяжение кабелей;
- Правильное подключение кабелей к клеммам;
- Соответствует ли напряжение питания данным в паспортной табличке.

7. Ввод в эксплуатацию

Перед подключением к электросети проверьте правильность установки прибора в соответствии с главами «Монтаж в трубопровод» и «Электромонтаж».

Если расходомер не оснащен электродом индикации пустой трубки, не подключайте прибор к источнику питания до заполнения системы жидкостью и отключайте перед разгрузкой системы. Если измерительная трубка расходомера выполнена из керамики, важно обеспечить ее постепенный нагрев или охлаждение в процессе заполнения и опорожнения. Максимальная температура нагрева +50 °С, проверять необходимо каждые 5 минут. Несоблюдение этих условий может привести к повреждению измерительной трубки.

Для получения максимально точных показаний сразу после включения рекомендуется заполнить расходомер водой за день-два до его установки, покрыв все его электроды. Воду следует слить непосредственно перед установкой расходомера в трубопровод. А сразу после установки заполнить трубопровод, чтобы электроды не успели высохнуть.

После включения измерителя загорится зеленый светодиод в верхнем правом углу рядом с разъемом M12, примерно 20 секунд будет происходить подача напряжения питания к плате управления и стабилизация параметров. После чего расходомер начнет измерения.

Состояние прибора

Постоянно отображается двумя светодиодными индикаторами, расположенными в верхнем углу рядом с коннектором M12. Возможны следующие статусы состояния расходомера, отображаемые светодиодами:

Светодиод 1	Светодиод 2	Описание	Токовый выход
Зеленый ●	-	Прибор работает исправно, расход нулевой или поток движется в обратном направлении	4мА
Зеленый ●	Синий мигает ●	Прибор работает исправно, расход положительный. Синий светодиод указывает на передачу импульсов	4÷20мА
Зеленый ●	Желтый ●	Пустой трубопровод	<4мА
Красный ●	-	Поломка прибора, требуется обслуживание	<4мА
Красный ●	Желтый ●	Показания расхода вне рабочего диапазона	<4мА
-	-	Ошибка питания	-

Направление потока:

Стрелка указывает направление потока жидкости внутри расходомера и правильную ориентацию прибора при установке в трубопровод. В случае обратной установки можно переключить направление на положительное/отрицательное с помощью сервисного интерфейса BLUETOOTH.

8. Параметры расходомера

Настройка основных параметров

Параметры расходомера настраиваются производителем при производстве прибора в соответствии с требованиями заказчика. Если при заказе нужные значения не указаны, будут настроены параметры по умолчанию в соответствии с техническими характеристиками прибора.

Диапазон измерений	См. на шильдике прибора
Время включения	Стандарт 140 мс
Продолжительность импульса на выходе /промежуток	Регулируется (от 200 мкс)
Константа импульсного выхода	f макс [900 Гц] => Qмакс
Расход на токовых выходах 4 мА	мин. расход, см. на шильдике
Расход на токовых выходах 20 мА	макс. расход, см. на шильдике
Токовый контур - состояние ошибки прибора	< 4мА
Токовый контур - пустой трубопровод	< 4мА
Применение	Стабильный расход

Правила техники безопасности

Любые вмешательства в работу вычислительного блока прибора запрещены производителем! Это может привести к ожогам измеряемой жидкостью!

Электрические присоединения осуществляются при выключенном питании!

9. Технические данные

Источник питания	24 В DC 15% с защитой от неправильной полярности
Входная мощность	4,6 В А
Электрическое подсоединение	С помощью коннектора M12 (8-разъемный)
Исполнение	Компактное
Условный диаметр	DN 6...400
Материал футеровки	Резина (твердая, мягкая, пищевая): DN25-DN200 (до +70 °С), PTFE: DN10-DN80 (до +150 °С для раздельного исполнения), Рилсан: DN25-DN200 (до +70 °С для раздельного исполнения), ETFE: DN100-DN200 (до +150 °С), PFA, керамика (по согласованию с производителем)
Материал электродов	Нержавеющая сталь, хастеллой С4, титан, тантал
Конструкция	Цельносварная
Материал сенсорного блока	Фланцевое присоединение - нержавеющая сталь, конструкционная сталь с полиуретановым покрытием; Сэндвич, резьбовое, пищевое присоединение - нержавеющая сталь
Технологическое присоединение	Сэндвич (только DN25), Фланцевое DIN (EN1092) - углеродистая или нержавеющая сталь, Резьбовое (EN 10226-1), Пищевое (DIN 11851, фитинг, кланп)
Давление	PN10 (DIN), PN16 (DIN), PN25 (DIN), PN40 (DIN), PN64 (DIN), PN100 (DIN);
Электропроводность среды	Минимальная 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (более низкая проводимость по согласованию с производителем)
Диапазон измерения (Q_{\min}/Q_{\max})	Однонаправленный / двунаправленный при 0,2-12 м/с (1/60)
Точность расходомера	0,5 %, повторяемость 0,2 %
Падение давления	Незначительное
Дополнительные электроды	Электроды заземления и индикации пустого трубопровода
Индикация пустой трубы	DN10...DN600
Индикация состояния	2 светодиода (состояние счетчика обозначается 4 цветами)
Управление	Bluetooth
Выходы (пассивные)	OUT1 импульсный (макс 1,6 кГц, выбираемая константа) OUT2 - импульс (импульсная константа согласно OUT1) / состояние / реле потока Аналоговый 4..20 мА, регулируемый диапазон
Температура рабочей среды	+55 °С макс. (в зависимости от футеровки и исполнения)
Класс защиты	IP65, IP67, IP68

Присоединение к процессу

Сэндвич
присоединение



Пищевое
присоединение



Резьбовое
присоединение

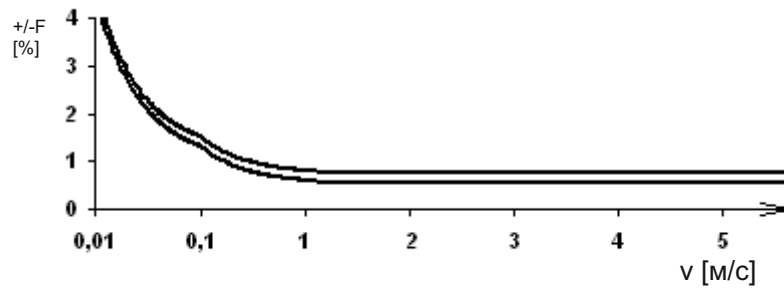


Диапазон расхода

Мгновенный расход в зависимости от скорости потока

Диаметр условный [мм]	Q_{\min} [м³/ч]	Q_{\min}/Q_{\max}	Q_{\max} [м³/ч]
	1/60 (0,2 м/с)		— (12 м/с)
DN 4	0.01		0.6
DN 6	0.02		1.2
DN 8	0.04		2.2
DN 10	0.06		3.4
DN 15	0.13		7.6
DN 20	0.24		14.2
DN 25	0.35		21
DN 32	0.6		34
DN 40	0.9		54
DN 50	1.4		84
DN 65	2.4		144
DN 80	3.6		220
DN 100	5.6		340
DN 125	8.9		534
DN 150	13		760
DN 200	23		1350
DN 250	35		2115
DN 300	51		3050
DN 350	70		4150
DN 400	90		5426
DN 500	141		8480
DN 600	203		12200

Если вы не нашли нужных параметров и обозначений в таблице, значит ваш прибор изготовлен по индивидуальным параметрам. В любом случае информация содержится на шильдике. Для получения более подробных данных вы можете связаться с производителем.

Пределные погрешности при стандартных условиях


Внутренний диаметр	Максимальное отклонение от измеренной величины			Кривая
	$v \geq 1$ м/с	$1 \text{ м/с} > v \geq 0,1$ м/с	$v < 0,1$ м/с	
Ду [мм]				
\leq Ду 10	0,8 % от М *	0,72 % + 0,8 мм/с	1,52 % + 0,35 мм/с	1
\geq Ду 15	0,5 % от М*	0,52 % + 0,8 мм/с	1,22 % + 0,35 мм/с	2

*М – от измеряемого значения

10. Заводские настройки

Для аналогового выхода: 4 мА соответствует нулевому потоку, а 20 мА соответствует его максимальному значению. Для дискретных выходов: постоянная импульса, а также ширина импульса для разных DN показаны в таблице (см. ниже). Выход OUT2 стандартно настраивается как сигнал неисправности.

Внутренний диаметр DN	Импульсный выход		4 – 20 мА в диапазоне Q_{min}/Q_{max} 1/100	
	V_{out} [имп/л]	V_{out} - продолжительность импульса [мс]	Q [л/ч] для 4мА	Q [л/ч] для 20мА
4	100	4	0	540
6	100	4	0	1200
8	10	4	0	2200
10	10	4	0	3400
15	10	4	0	7600
20	10	4	0	14200
25	10	4	0	21000
32	1	4	0	34000
40	1	4	0	54000
50	1	4	0	84000
65	1	4	0	144000
80	1	4	0	220000
100	0.1	4	0	340000
125	0.1	4	0	534000
150	0.1	4	0	760000
200	0.1	4	0	1350000
300	0.1	4	0	3052000
400	0.01	4	0	5400000
500	0.01	4	0	8400000
600	0.01	4	0	12000000

Заводская настройка выходов

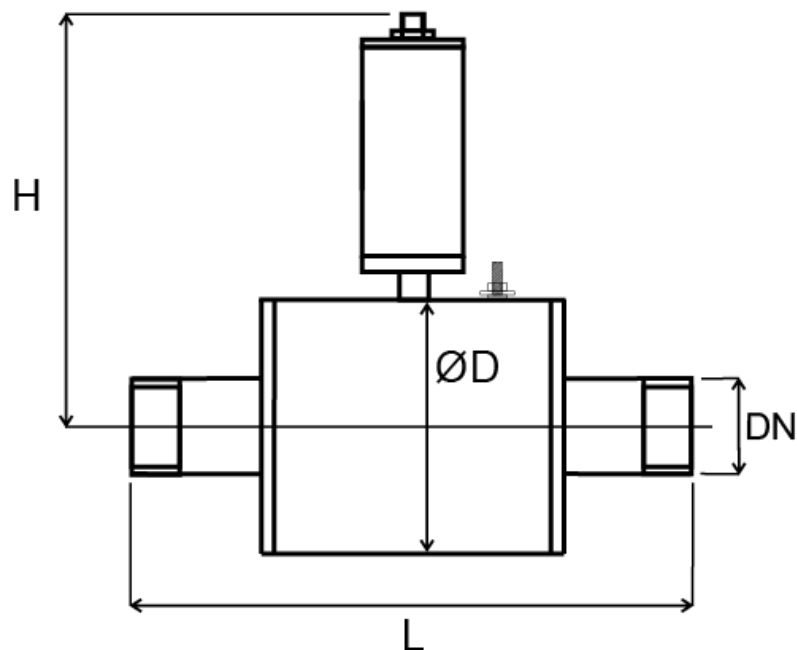
OUT1	OUT2 (состояние/импульс)	Аналоговый OUT
Импульс в направлении потока	Выходное состояние – неисправность	4-20 мА в направлении потока

Таблица диапазона расхода для отдельных размеров DN

Внутренний диаметр [мм]	Q _{min} [м ³ /ч] как на Q _{min} / Q _{max}			Q _{max} [м ³ /ч] (12 м/с)
	1/60 (0.2м/с)	1/100 (0.12 м/с)	1/200 (0.06м/с)	
DN 4	0.01	0,006	—	0.6
DN 6	0.02	0,012	—	1.2
DN 8	0.04	0,022	—	2.2
DN 10	0.06	0.034	—	3.4
DN 15	0.13	0.076	—	7.6
DN 20	0.24	0.142	0.071	14.2
DN 25	0.35	0.21	0.105	21
DN 32	0.6	0.34	0.17	34
DN 40	0.9	0.54	0.27	54
DN 50	1.4	0.84	0.42	84
DN 65	2.4	1.44	0.72	144
DN 80	3.6	2.2	1.1	220
DN 100	5.6	3.4	1.7	340
DN 125	8.9	5.34	2.67	534
DN 150	13	7.6	3.8	760
DN 200	23	13.5	6.75	1350
DN 250	35	21.1	—	2115
DN 300	51	30	—	3050
DN 350	70	41	—	4150
DN 400	90	54	—	5426
DN 500	141	84	—	8480
DN 600	203	102	—	12200

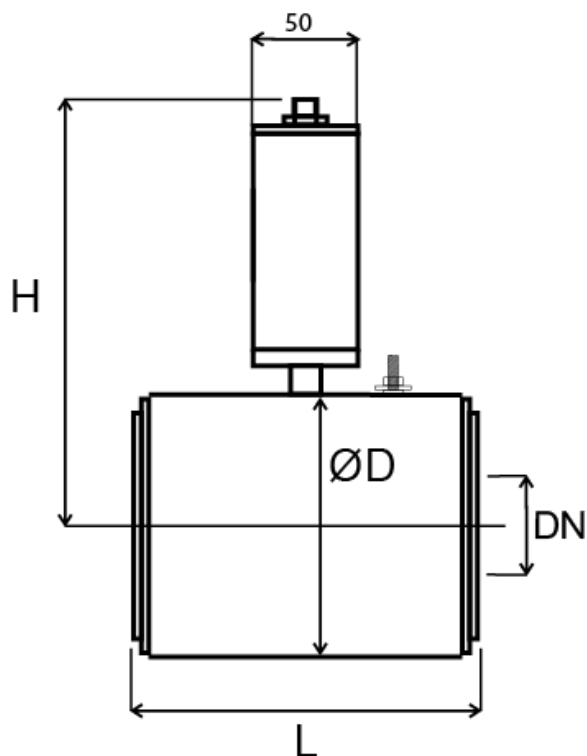
1. Базовые размеры

1.1.1 Резьбовая конструкция



Внутренний диаметр [мм]	Резьбовое подсоединение [мм]	D _в Внешний диаметр Ø	L _з Длина расходомера [мм]	H _к Высота расходомера [мм]	Вес компактной версии [кг]
4	1/2"	70	157	150	3
6	1/2"	70	157	150	3
8	1/2"	70	127	150	3
10	3/8"	70	193	150	4
15	1/2"	70	196	150	4
20	3/4"	80	206	155	4
25	1"	90	206	160	5
32	1 1/4"	100	233	165	5
40	1 1/2"	116	256	173	6
50	2"	136	261	183	7

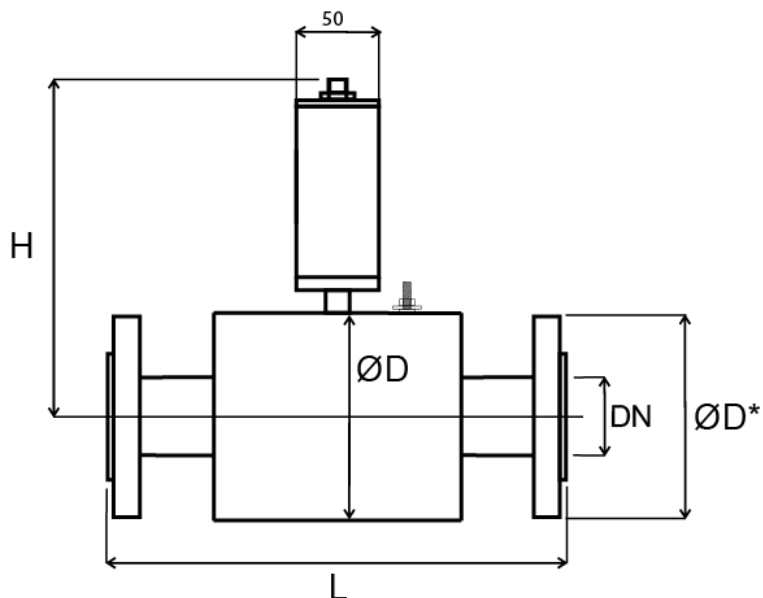
Таблица для PN25

1.2 Сэндвич


Номинальный диаметр [мм]	D Внешний диаметр датчика	L Длина для встраиваемого датчика	H Длина для встраиваемого компактной версии	Вес компактной версии [кг]
10*,15	51	90	188	2
20	61	90	198	2
25	71	90	208	3
32	82	90	219	3
40	92	110	229	4
50	107	110	244	4
65	127	130	264	5
80	142	130	279	6
100	168	200	305	7
125	194	200	331	9
150	224	200	361	11
200	284	200	420	14

Таблица для PN25

* технологическое присоединение осуществляется с помощью фланца с DN 15

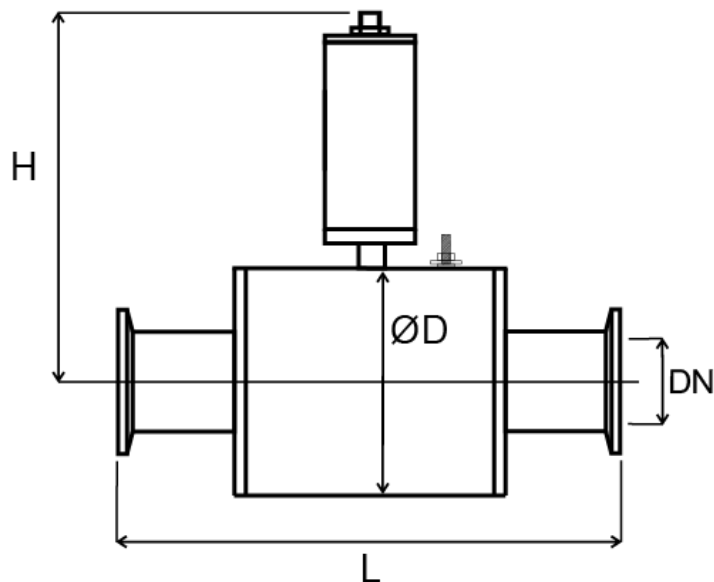
11.3 Фланцевая конструкция


D* ...внешний диаметр соответствует внешнему классу давления и стандартам

номин. диам. [мм]	D внешн. диаметр фланцев	L длина встраив. датчика	H длина встраив. компакт. датч.	вес компакт. датч. (кг)
10*,15	51	200	146	4
20	61	200	146	4
25	71	200	151	5
32	82	200	156	6
40	92	200	161	7
50	107	200	169	9
65	127	200	179	11
80	142	200	186	12
100	168	250	199	19
125	194	250	212	26
150	224	300	227	37
200	284	350	257	44
250	-	450	300	65
300	-	500	325	78
350	-	550	355	88
400	-	600	385	106
500	-	600	-	160
600	-	600	-	250

Таблица для DN 200 при PN25, DN250; DN300 при PN16, DN350 и DN400 при Pn10.

* технологическое присоединение осуществляется с помощью фланца диаметром DN 15

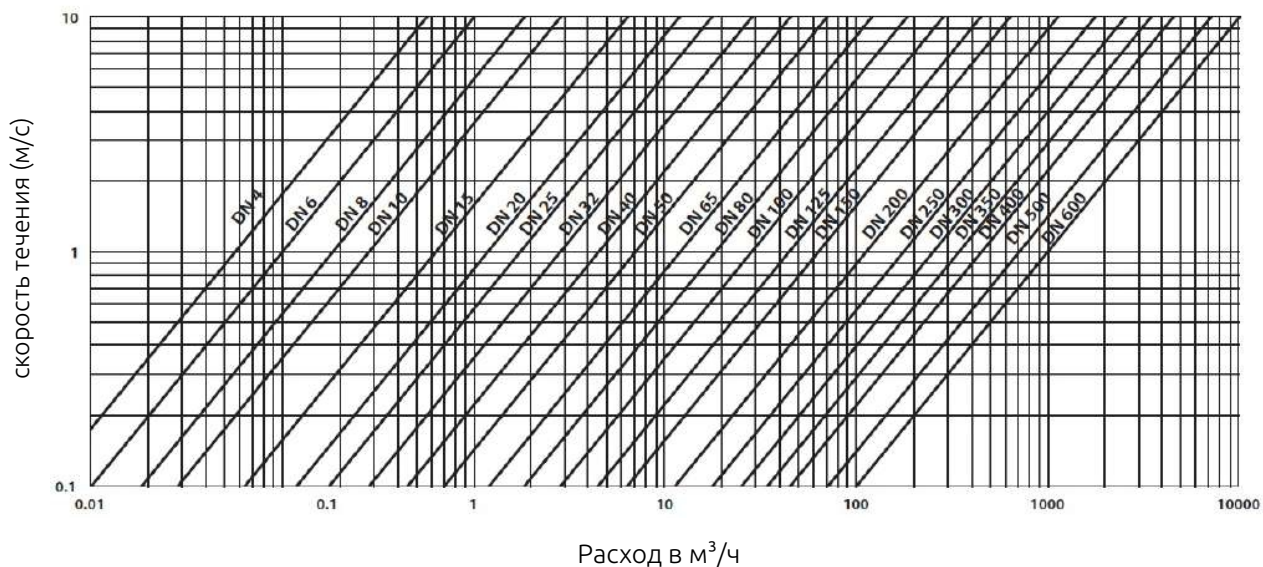
11.4 Пищевое исполнение


Наименование диаметра [мм]	Пищевое присоединение зажима/резьбовое фитинг	Ø Внешнего датчика	L длина встраиваемого для зажимного	L длина для резьбового фитинга пищевой DIN 11851	H высота встраиваемого компактного датчика	Вес компактного датчика [кг]
10	DN 10	70	189	179	150	4
15	Dn15	70	182	172	150	4
20	Dn20	80	182	176	155	4
25	Dn25	90	182	186	160	5
32	Dn32	100	189	197	165	5
40	Dn40	116	210	220	173	6
50	Dn50	136	217	231	183	7
65	Dn65	151	по согласию	по согласованию	191	8
80	Dn80	177	по согласию	по согласованию	204	9

Таблица для PN25

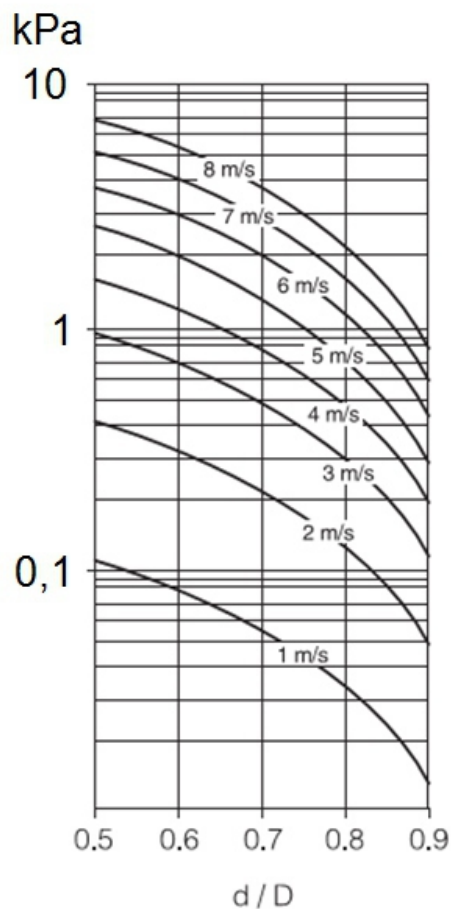
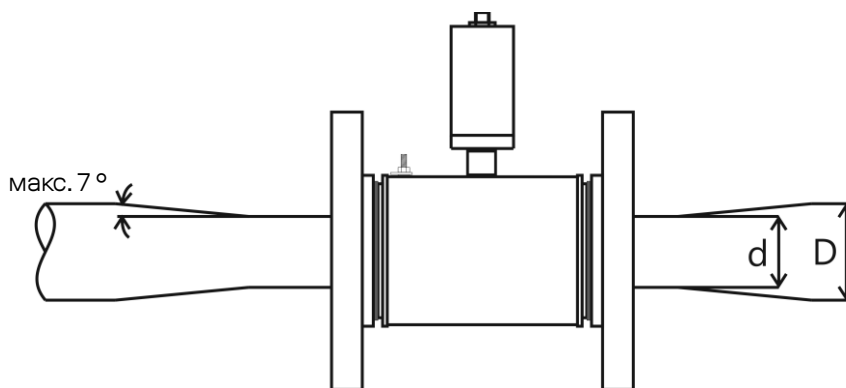
номинальный диаметр [мм]	DN 10 ÷ DN 20	DN 25 ÷ DN 40	DN 50	DN 65	DN 80
внешний размер зажима [мм]	34	50,5	64	91	106

12. Номограмма



Уменьшение DN трубопровода

Если диаметр трубопровода больше, чем диаметр выбранного расходомера



13. Промывка расходомера

Некоторые измеряемые жидкости содержат субстанции и химические вещества, которые имеют тенденцию наслоения внутри труб, в том числе и измерительной трубки, что может повлиять на точность измерений. В таком случае расходомер необходимо периодически чистить. Керамические трубы можно очищать механически с помощью стальной щетки, а завершать очистку разбавленной соляной или лимонной кислотой. Кислота удаляет известковые или железные наслоения. При загрязнении жирными веществами следует воспользоваться каустической содой или раствором гидроксида калия. Расходомеры с тефлоновыми, пластиковыми и резиновыми измерительными трубками нельзя подвергать механической чистке щеткой, разрешена очистка только химическим способом. После очистки трубу необходимо тщательно промыть водой.

14. Обслуживание

Все ремонтные работы в гарантийный период производит только производитель, ООО «Мераприбор».

15. Выявление неисправностей

Возможные причины некорректных измерений расходомера:

- высокое содержание твердых частиц
- некоторые состояния однородных веществ (например, скопление пузырьков на электродах)
- установка в точке смешивания потоков
- постоянные химические реакции в измеряемой жидкости
- использование мембранных или поршневых насосов
- плохое заземление

16. Возврат прибора производителю

Каждый расходомер изготовлен с максимальной точностью, многократно проверен и откалиброван производителем. Если прибор используется в соответствии с данным руководством, вероятность неисправности крайне мала. Но если неполадка все же возникла, свяжитесь с нашим сервисным центром. При возврате расходомера на завод-изготовитель необходимо:

- Очистить прибор, в том числе и измерительную трубку, от загрязнений;
- Если прибор работал с ядовитыми, горючими и другими опасными жидкостями: пролейте и проверьте его, при необходимости промойте и нейтрализуйте полости внутри расходомера.

Приложите полное описание неисправности. Без этого ООО «Мераприбор» не сможет обработать запрос быстро и правильно.



Запрещается возвращать измерительный прибор, если Вы не уверены, что все следы опасных веществ удалены (например, вещества, которые остались в трещинах или проникли через пластмассу).

Расходы на захоронение отходов и лечение травм (ожоги и т. д.) вследствие ненадлежащей очистки прибора будет нести эксплуатирующая организация.

Приложение

Настройка
Bluetooth



Руководство по использованию ПО

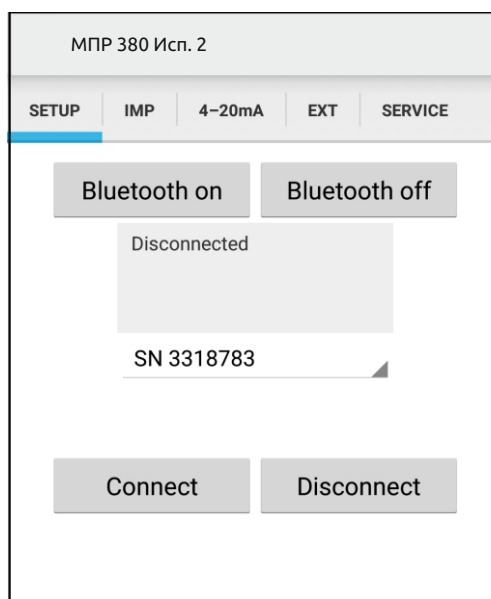
Настройка с помощью Bluetooth-
соединения (для Android)

17.1 Описание ПО

Для настройки, регулировки и контроля параметров расходомера создано специальное программное обеспечение. Использовать это ПО можно с помощью мобильного устройства (телефона/планшета), поддерживающего соединение через Bluetooth.

Внимание!

Данная версия ПО подходит только для операционных систем на базе Android



Установка производится обычным способом. Перед подключением и настройкой необходимо установить сопряжение обоих устройств через Bluetooth.

Установка пакета .apk

Программа для Android OS является приложением формата .apk и устанавливается после запуска файла.

Загрузка приложения осуществляется с помощью любого файлового менеджера, например, на SD-карту. Найдите установочный файл МПР380.APK и коснитесь его иконки для установки. При первой установке, скорее всего, появится предупреждение, что установка из неизвестных источников запрещена. Отключите защиту от установки ПО из неизвестных источников и приложение будет установлено. По завершении процесса снова включите эту функцию, чтобы защитить устройство от других неизвестных программ.

Путь: **МЕНЮ** > **НАСТРОЙКИ** > **БЕЗОПАСНОСТЬ** > **НЕИЗВЕСТНЫЕ ИСТОЧНИКИ**

Подключение к устройствам с Bluetooth

Перед подключением расходомера необходимо выполнить его сопряжение с вашим устройством (телефоном, планшетом). После успешного сопряжения смартфон (телефон, планшет) будет подключен к расходомеру.

Включение и выключение модуля Bluetooth



На рабочем столе или в меню приложений коснитесь иконки «Настройки» и выберите опцию «Беспроводное подключение и сети».

Переместите переключатель Bluetooth в положение «Вкл» или «Выкл».

Установка сопряжения между телефоном и устройством через Bluetooth

Перед присоединением к расходомеру необходимо обеспечить его сопряжение с телефоном (планшетом и т.д.). Оба устройства останутся сопряженными до того момента, пока вы это сопряжение не отмените (например, удалите прибор из списка устройств сопряжения)

Убедитесь, что опция Bluetooth включена: Настройки > Беспроводные подключения и сети.

Коснитесь кнопки Bluetooth. Отобразится список всех доступных устройств для сопряжения. Если необходимые устройства отсутствуют в списке, проверьте, включено ли устройство (как только прибор будет включен, его название автоматически появится в списке).

Если мобильное устройство прекратило поиск до того, как расходомер был включен, необходимо нажать Поиск устройств.

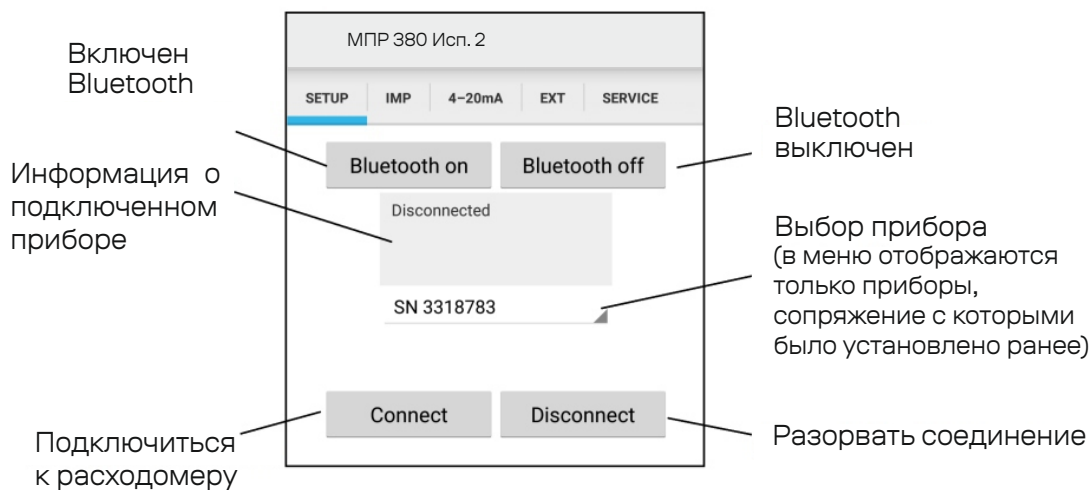
В появившемся списке найдите название устройства, с которым необходимо установить сопряжение. **Следуйте дальнейшим инструкциям.** При появлении запроса на пароль введите 1234.

Если сопряжение завершено успешно, телефон (смартфон, планшет) будет подключен к расходомеру.

После установки сопряжения вы сможете подключиться к приложению для настройки МПР380 исп. 2. После запуска в меню «Настройка» вы сможете подключать и отключать сопряженные устройства.

На вкладке «Установки» выберите серийный номер расходомера и нажмите кнопку «Подключить». Если серийный номер не отображается в меню после успешного сопряжения, выключите модуль Bluetooth устройства на 5 секунд для обновления списка устройств.

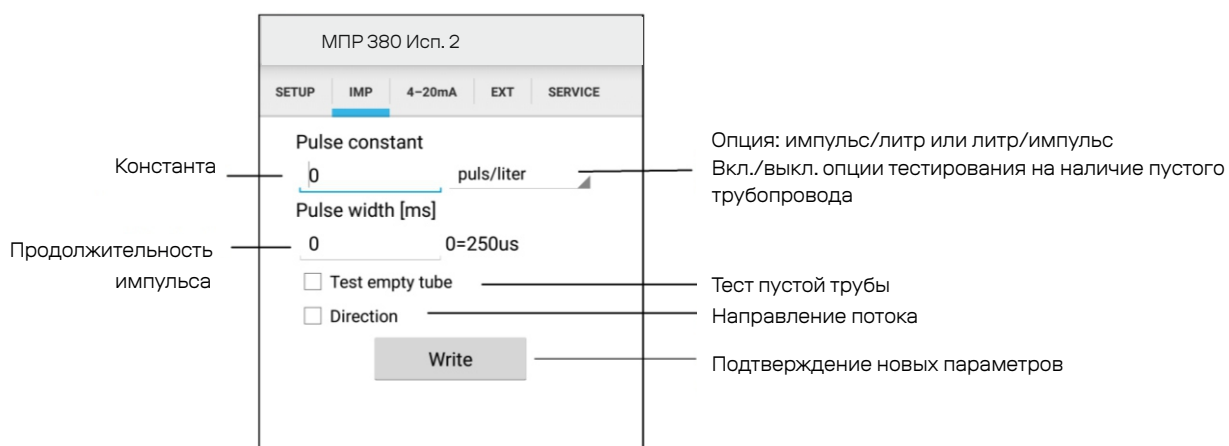
После завершения связи необходимо обязательно выполнить отключение от расходомера касанием иконки «Отключить». В противном случае при следующей попытке подключения возникнет ошибка, для сброса которой необходимо переподключить питание расходомера.



17.2 Настройка импульсного выхода OUT1

В меню пользователь может проверить или изменить следующие настройки:

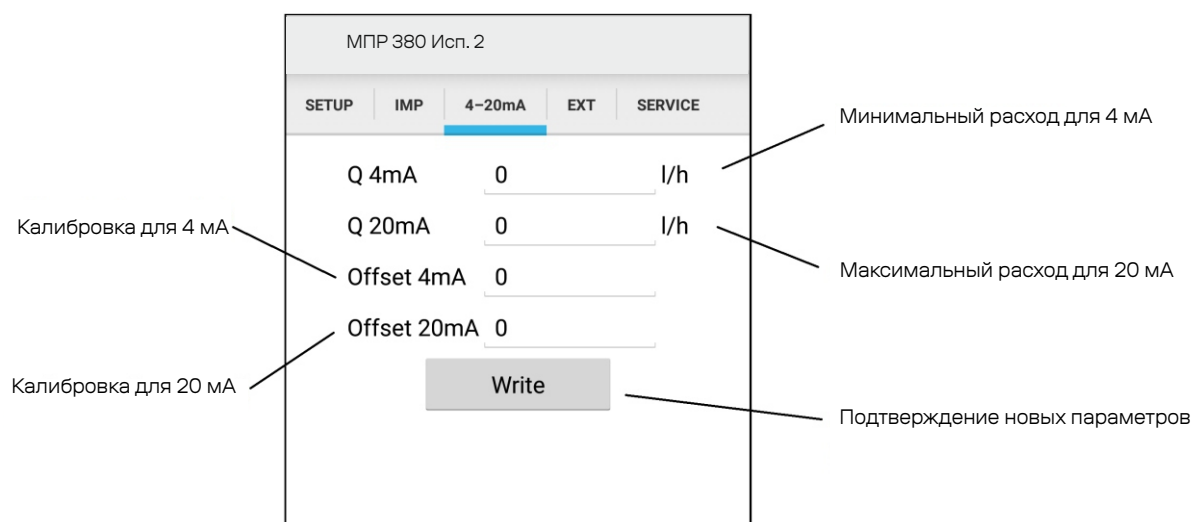
- настройка импульсного выхода OUT1
- выбор ширины импульсного выхода
- выбор единицы измерения величины, передаваемой импульсным выходом
- настройка продолжительности импульса
- активация/деактивация индикации пустого трубопровода
- выбор направления потока



17.3 Настройка аналогового выхода 4..20mA

Во вкладке «4...20 мА» (см. рисунок 16) возможно установить нижнее и верхнее значение преобразования расхода в аналоговый сигнал, а также задать сдвиг верхней и нижней границы выходного сигнала:

- настройка предельных значений аналогового выхода для 4 и 20 мА
- калибровка 4 и 20 мА

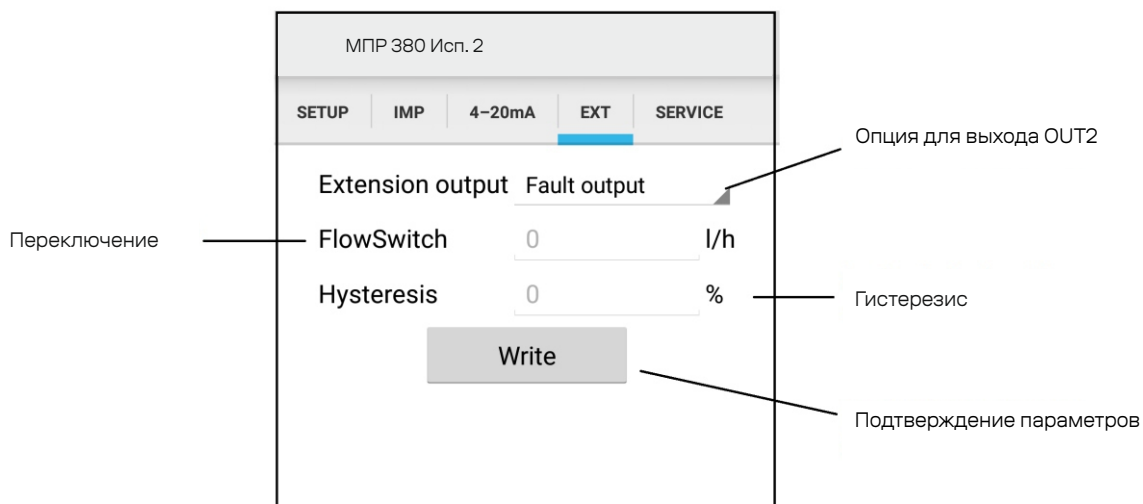


17.4 Настройка выхода OUT2

В окне «Расширение» находятся дополнительные настройки выхода 2:

- Сообщение об ошибке;
- Импульсный выход (повторяет логику работы выхода 1);
- Определение направление потока;
- Реле потока.

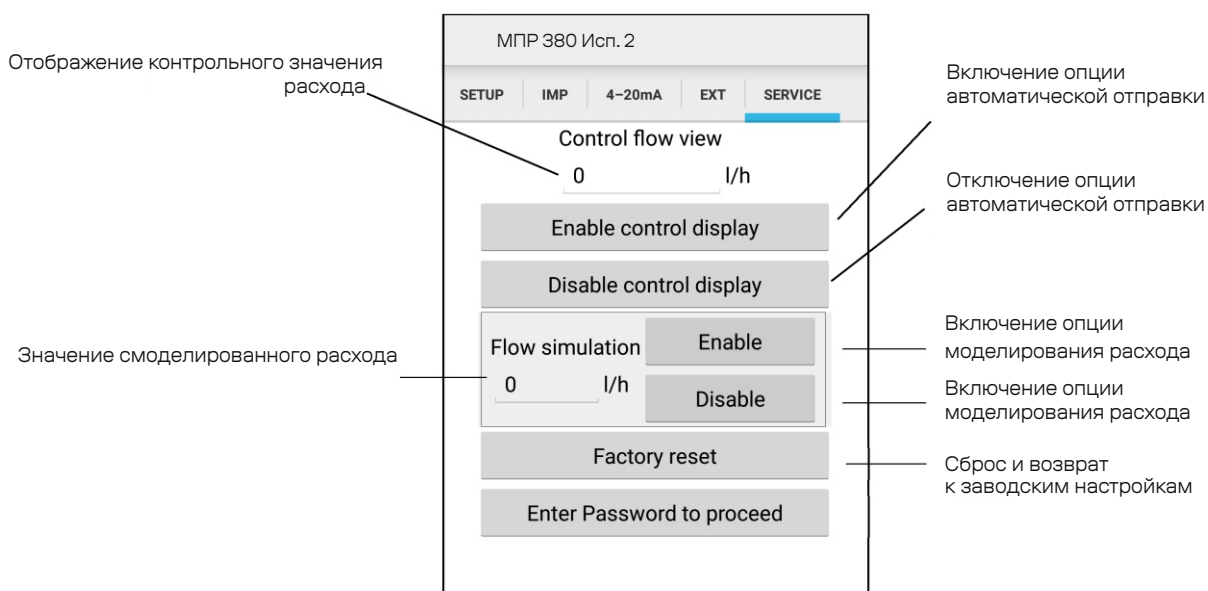
Если выход 2 установлен как реле потока, возможно задать уставку срабатывания («реле потока») и гистерезис в настройках. При достижении расхода, значение которого соответствует установленному, происходит срабатывание дискретного выхода. Отключение происходит при снижении расхода на величину, равную «реле потока» минус «гистерезис».



17.5 Сервисное меню

Вкладка «Сервис» предназначена для индикации текущего расхода, сброса на заводские настройки, изменения пароля и возможности включения режима моделирования. Моделирование расхода производится для проверки системы, в которой используется расходомер без необходимости протекания реального потока среды и без необходимости фактической установки расходомера на трубопровод. Выходные сигналы токового и импульсного выходов соответствуют модулируемому расходу.

- Активация отправки пакета услуг
- Активация опции моделирования расхода для тестирования
- Возврат к заводским настройкам – сброс текущих настроек



Для разъединения нажмите «ОТКЛЮЧИТЬ» (разорвать соединение).

В случае возникновения непредвиденных ошибок, например, невозможности повторного подключения к прибору, перезагрузите прибор, отключив питание на несколько секунд.

Создание пароля пользователя

Пользователь может заблокировать опцию изменения параметров, создав пароль в меню «НАСТРОЙКИ» с помощью клавиши «Ввести пароль для продолжения». По умолчанию пароль в расходомере отключен.

Приложение 2

МПР380 Исполнение 2

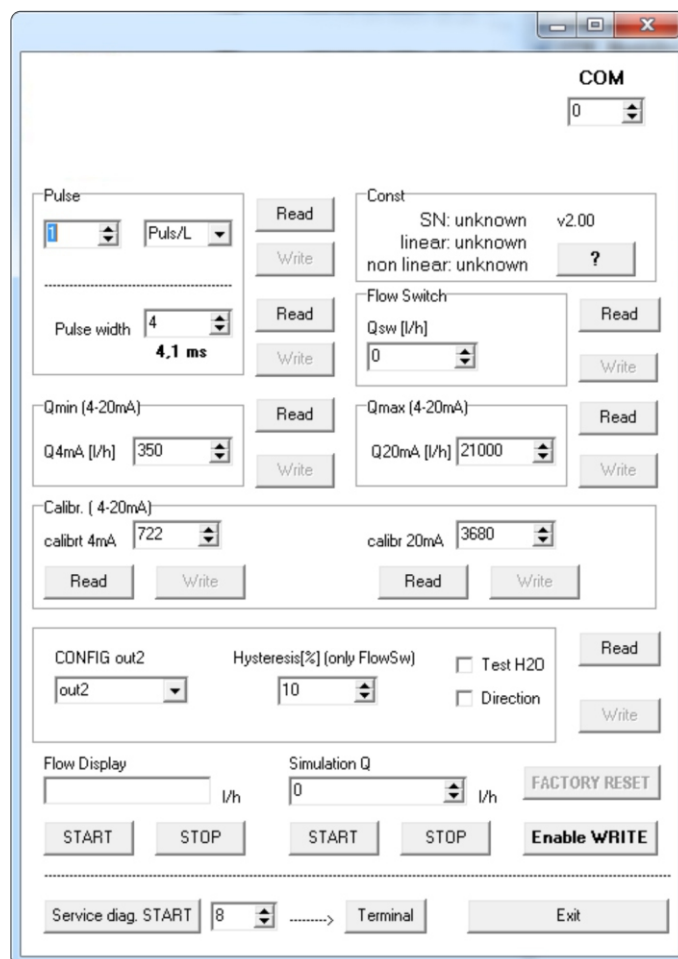
Программное обеспечение



Руководство по настройке ПО Windows

18.1 Краткое описание программы

Данное ПО разработано для изменения или проверки пользовательских настроек расходомера. Для использования ПО оба устройства должны иметь опцию Bluetooth-соединения. Текущая версия ПО разработана для операционной системы Windows!




Программу не нужно устанавливать.

Установка профиля Bluetooth SPP

Прибор осуществляет связь через Bluetooth SPP (профиль последовательного порта). Этот профиль устанавливается с помощью кнопки «Поиск новых устройств с Bluetooth». Виртуальный последовательный порт будет создан для поиска и ввода подходящего кода 1234, который необходимо ввести в программу.

Примечание: в некоторых случаях Windows создает два последовательных порта, но использование неверного порта приведет к зависанию программы. В этом случае приложение нужно закрыть нажатием CTRL+ALT+DEL, а при повторном входе использовать верный последовательный порт.

18.2 Подключение к устройствам с Bluetooth

После сопоставления соединение устанавливается автоматически. Проверить подключение можно нажатием кнопки 

Изменение параметров

Для изменения параметров необходимо использовать кнопку WRITE (записать изменения). Если опция заблокирована (был создан пароль, защищающий от внесения изменений), то необходимо ввести этот пароль. По умолчанию пароль на устройстве не устанавливается.

Настройка импульсного выхода

Здесь пользователь может напрямую проверить или изменить следующие настройки:

- настройка импульсного выхода OUT1,
- выбор ширины импульсного выхода,
- выбор единицы измерения величины, передаваемой импульсным выходом,
- настройка продолжительности импульса.

Настройка токового выхода 4 ÷ 20мА

В меню Qmin (4÷20 мА), Qmax (4÷20 мА), Calibr (4÷20 мА) возможно настроить предельные значения расхода и при необходимости точную калибровку токового контура по предельным значениям 4 и 20 мА.

- настройка наибольших и наименьших предельных значений аналогового выхода для 4 и 20 мА.
- калибровка 4 и 20 мА

Настройка второго выхода OUT2

В данном меню возможна настройка по следующим опциям:

- Сбой в работе
- Импульсный выход (повторяет логику работы выхода 1)
- Направление потока
- Реле потока.

Если выход OUT2 настроен на функцию переключения, можно изменить настройки точки переключения (переключение потока – Qsw [l/h] и гистерезис).

Другие функции

Пункты меню Test H2O и Direction позволяют включить или отключить проверку заполнения измерительной трубки и изменить направление потока.

В меню Flow Display можно просмотреть контрольное значение расхода. Перед считыванием параметров с помощью кнопки READ или их изменением с помощью кнопки WRITE контрольный обзор нужно отключить с помощью кнопки STOP.

Для проверки подключения к системе можно использовать функцию моделирования потока в окне Simulation Q.

Кнопка Service diag. START

Кнопка Service diag. START переключает расходомер в режим диагностики с отправкой текстовых сообщений. Эти сообщения принимаются любым терминалом с параметрами 9600Bd/1Sb/без четности. Цифровой параметр указывает на количество отклоненных выборов.

Список текстовых сообщений

Индикационный параметр	Значение
Empty tube!	Пустая труба
Electrode 1-interrupted!	Работа электрода 1 прервана
Electrode 2-interrupted!	Работа электрода 2 прервана
Signal outside measured window!	Сигнал за установленными пределами
Null current detect-check coil or current source!	Потеря источника напряжения
Unstable signal!	Нестабильный (плавающий) сигнал от АЦП
AD value: <value>	Прибор в порядке, значение АЦП

МПП-380 X/DNxxx/Ax(CL)/Bx/Cx/Dx/Ex/Fx/Gx/Hx/Ix/Jx

DN (диаметр условный)
DN... 4-600**

A (исполнение)
A1... компакт

B (присоединение)

B1... фланец	B5... к ламп
B2... сэндвич	B6... фланец из нерж.стали SS304
B3... резьба	B7... фланец из нерж.стали SS316
B4... молочная гайка	

C (давление)

C1... PN10(DIN)	C4... PN40(DIN)	C8... 20K(JIS)
C2... PN16(DIN)	C5... PN64(DIN)	C9... 40K(JIS)
C3... PN25(DIN)	C6... PN100(DIN)	C10... 150lb(ANSI)
	C7... 10K(JIS)	C11... 300lb (ANSI)

D (футеровка)

D1... жесткая резина	D4... PTFE	D8... PVDF
D2... мягкая резина	D5... PFA	D9... RILSAN
D3... пищевая резина (гигиенический сертификат)	D6... керамика*	D7... ETFE

* По согласованию с производителем

** DN 4, 6, 8 только PVDF, точность 1%, диапазон расхода 1/60

J (разъем M12, 8 контактов)

J1... да
J2... нет

I (диапазон измерения Q_{min} / Q_{max})
I1... 1/60

H (питание)

H1... 24 VDC $\pm 15\%$

G (выходной сигнал)

G1... импульс/реле потока
G2... импульс/реле + 4...20 mA

F (класс защиты)

F1... IP65
F2... IP67
F3... IP68

E (электроды)

E1... хромоникелевая сталь
E2... хастеллой C4
E3... титан
E4... тантал

Стандартный комплект поставки включает паспорт и инструкцию по эксплуатации.