

РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ MagFlow 1600

Руководство по эксплуатации

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (727)345-47-04
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(727) 345-47-04

Беларусь +(375) 257-127-884

Узбекистан +998(71)205-18-59

Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: sxs@nt-rt.ru || сайт: <https://sls.nt-rt.ru/>

Требования безопасности

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж, техническое обслуживание и для изучения устройства и принципа работы расходомеров-счетчиков электромагнитных Streamlux, обслуживающего персонала. Персонал и специалисты должны пройти инструктаж по технике безопасности.

Настоящее руководство по эксплуатации не заменяет эксплуатационную документацию оборудования, являющимися составными элементами расходомера.

При монтаже и техническом обслуживании расходомеров источником опасности являются напряжение 220 В силовой сети, высокие температуры и давления в трубопроводе. Все работы рекомендовано осуществлять при обесточенных цепях электропитания и при отсутствии повышенного давления и температур в трубопроводе.



Руководство по эксплуатации расходомера-счетчика электромагнитного Streamlux должно быть доступно обслуживающему персоналу.

1. Назначение и область применения

1.1. Назначение

Расходомер-счетчик электромагнитный Streamlux состоит из:

- первичного преобразователя (далее по тексту – ПП);
- вторичного преобразователя (далее по тексту – ВП).

Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux модификации MagFlow 1600 (далее по тексту – расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей (в том числе сточных вод) с проводимостью более 50 мкСм/см, состав которых не оказывает негативного или разрушающего воздействия на контактирующие с ними детали расходомера.

ПП представляет из себя штангу из немагнитного материала, в нижней части которой находится измерительный элемент. С внешней стороны измерительного элемента размещены электроды для измерения ЭДС, с внутренней стороны – встроенные магнитные катушки. Верхняя часть штанги имеет присоединительный элемент для установки преобразователя в трубопровод.

ВП (выбирается при заказе: МТ101, МТ106, МТ151, МТ150НС, МТ206, МТ200НС) обеспечивает питание цепи возбуждения магнитного поля расходомера, а также обеспечивает прием и обработку сигнала от ПП и в зависимости от исполнения формирует токовый, частотно-импульсный и цифровые выходные сигналы, несущие информацию о измеренном расходе и/или объеме.

Область применения расходомеров: для коммерческого и технологического учета в жилищно-коммунальном хозяйстве, водоснабжение, водоотведение, химической, нефтяной, металлургической, энергетической, фармацевтической, пищевой, целлюлозно-бумажной и других отраслях промышленности.

Отличительные особенности расходомера:

- материал корпуса первичного преобразователя: сталь, нержавеющая сталь;
- на измерение не влияют плотность, вязкость, температура, давление и электропроводность жидкости;
- отсутствие препятствий или потери давления в измерительной трубе, низкие требования к прямолинейным участкам трубы;
- для данной серии номинальный диаметр составляет от 200 мм. до 1600 мм. Доступны несколько вариантов футеровки преобразователя и материалов электродов;
- использует новый способ возбуждения, обеспечивает низкое энергопотребление, стабильную нулевую точку, высокую точность и стабильную производительность;
- измерительная система в расходомере двунаправленная и имеет три сумматора объема: положительный сумматор, обратный

(отрицательный) сумматор и итоговое (общее) значение разности сумматоров.

Расходомеры могут использоваться на любом виде портативной техники (транспортные, промышленные суда, воздушные суда, экскаваторы и др.) при условии соблюдения всех требований к условиям эксплуатации указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

1.2. Конструкция и принцип работы.

1.2.1. Конструкция.

На рисунках 1 и 2 показаны две конструкции первичного преобразователя MagFlow 1600 с шаровым краном и без него.

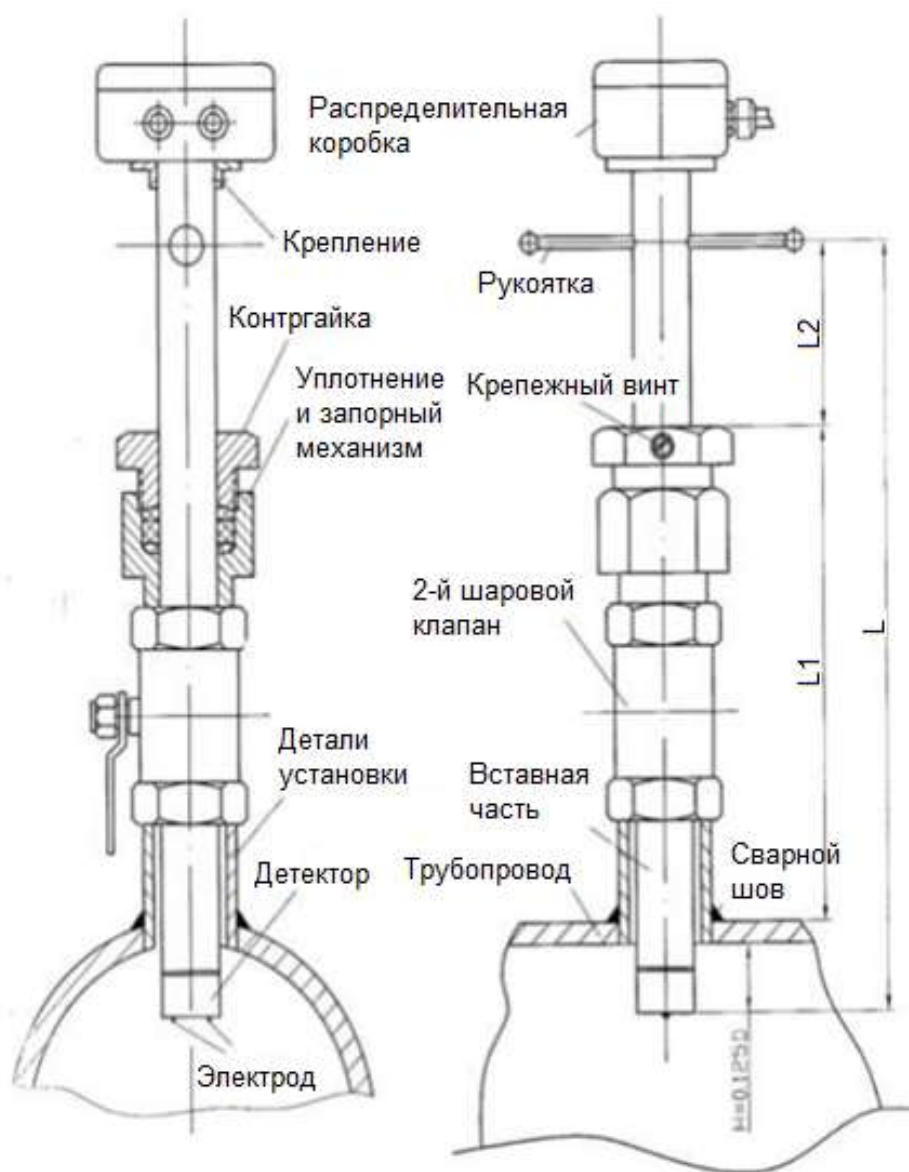


Рисунок 1. Конструкция ПП с шаровым краном

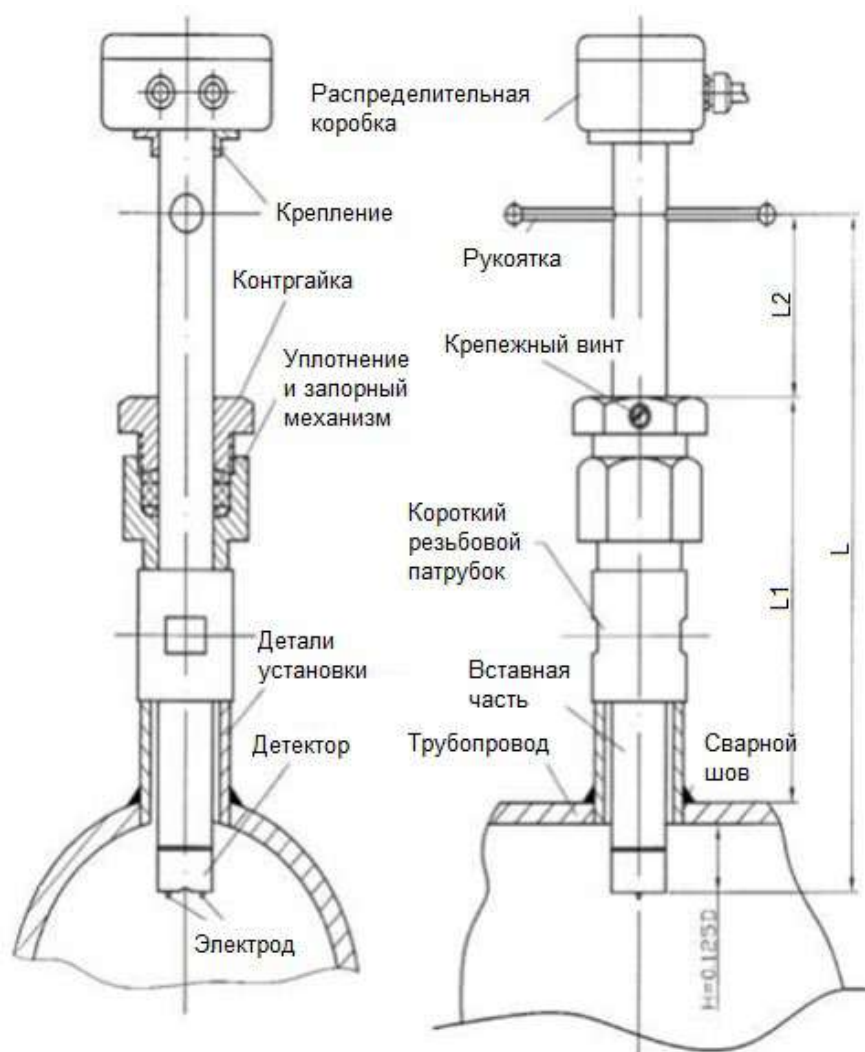


Рисунок 2. Конструкция ПП без шарового крана

Первичный преобразователь состоит из:

- а) детектора: включает в себя электрод, магнитную возбуждающую катушку, железный сердечник и питающий провод;
- б) вставного стержня: используется для соединения детектора и преобразователя, изготовлен из нержавеющей стали 304 или 316;
- в) установочной детали (резьба под сварку): ($\text{Ø}60 \times 3$) нержавеющая сталь 304, 316 или углеродистая сталь, приваренные к трубопроводу заказчика;
- г) клапана или короткого резьбового патрубка: 2-дюймовый шаровой клапан из нержавеющей стали или короткий резьбовой патрубок, используемые для перемещения или установки ПП без смещения;
- д) уплотнения и запорного механизма: включает переходник, сальниковую гайку и специальное силиконовое уплотнение;
- е) распределительной коробки: место, где выходной ток и сигнал ПП и ВП связаны соответствующим образом.

1.2.2. Принцип измерения

Принцип работы вставного электромагнитного расходомера (далее ЭМР) основан на законе электромагнитной индукции Фарадея. Когда проводящая жидкость течет перпендикулярно силовой магнитной линии с напряженностью магнитного поля B и между двумя электродами, находящимися на расстоянии L , при расходе V , создается соответствующая электродинамическая сила E .

Закон электромагнитной индукции Фарадея:

$$E = B \times L \times V \quad (1)$$

Объемный расход составляет:

$$Q_v = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times V$$

Поскольку размер ПП определен, если известен диаметр устанавливаемой трубы, после калибровки существует явная зависимость между Q и E :

$$Q_v = K \times E$$

Здесь:

$$K = \frac{\pi \times D^2}{4 \times B \times L}$$

где:

K - коэффициент расходомера;

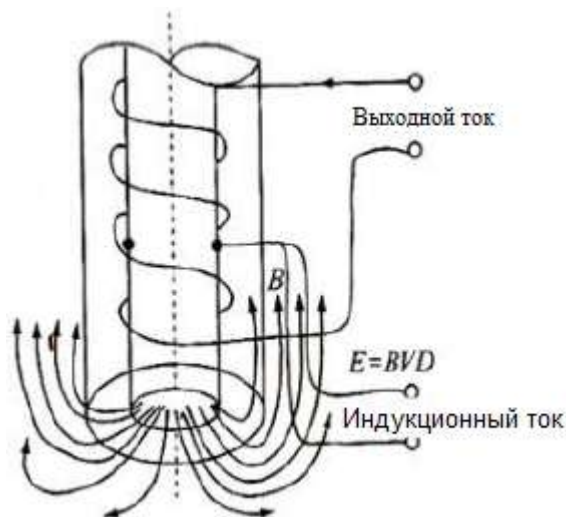
B - напряженность магнитного поля выходной магнитной катушки;

L - расстояние между двумя электродами;

V - средний расход;

Q_v - объемный расход измеряемой среды.

Коэффициент расходомера K рассчитывается при калибровке на заводе-изготовителе. Изменять коэффициент расходомера запрещено.



1.3. Технические и метрологические характеристики

Таблица 1. Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
- высота	2000
- ширина	300
- длина	300
Масса, кг, не более	30
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	
- раздельное исполнение	IP 68
- компактное исполнение	IP 65
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от - 10 до + 60
- влажность окружающей среды, %, не более;	85
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Давление измеряемой среды, МПа, не более	1,6
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от 0 до + 80
Параметры электрического питания:	
- напряжение постоянного тока, В	от 3,6 до 36
- напряжение переменного тока, В	от 85 до 250
Выходные сигналы ВП	
Частотно-импульсный, Гц	от 1 до 5000
Токовый, мА	от 4 до 20
Цифровые	RS-485 (Modbus), PROFIBUS, HART
Срок службы, лет	12
Срок средней наработки на отказ, ч, не менее	85000

Таблица 2. Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметры условного прохода, Ду	от 200 до 1600
Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч	от 5,66 до 72382,3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода и объема δ , в зависимости от скоростей потока, %	
- в диапазоне: $0,5 \leq v \leq 10,0$	$\pm 1,0$
- в диапазоне: $0,2 \leq v < 0,5$	$\pm 2,0$
- в диапазоне: $0,05 \leq v < 0,2$	$\pm 4,0$
Примечания v – скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле: $v = \frac{Q_i}{2827,44 * D^2},$ где Q_i – значение объемного расхода в i -й контрольной точке, м ³ /ч; D – значение внутреннего диаметра расходомера, м.	

Таблица 3. Диапазон расхода в зависимости от скорости потока и диаметра условного прохода

Ду, мм	Диапазон расхода (м³/ч)			
	Скорость потока			
	0,05 м/с	0,2 м/с	0,5 м/с	10 м/с
200	5,655	22,619	56,549	1131,0
300	12,723	50,894	127,235	2544,7
350	17,318	69,272	173,180	3463,6
400	22,619	90,478	226,195	4523,9
450	28,628	114,511	286,278	5725,6
500	35,343	141,372	353,429	7068,6
600	50,894	203,575	508,938	10178,8
700	69,272	277,088	692,721	13854,42
800	90,478	361,911	904,779	18095,6
900	114,511	458,044	1145,111	22902,2
1000	141,372	565,487	1413,717	28274,3
1200	203,575	814,301	2035,752	40715,0
1400	277,088	1108,354	2770,885	55417,7
1600	361,911	1447,646	3619,115	72382,3

1.3.1. Материал электродов первичного преобразователя

Нержавеющая сталь SUS316L. Используется для промышленной воды, бытовой воды, сточных вод и т. д., со слабой коррозией; применяются в нефтяной, химической, металлургической, коммунальной и экологической областях. Не рекомендуется для использования с серной или соляной кислотами.

Хастеллой НС. Устойчивость к неокисляющей кислоте, такой как смесь азотной / хромовой кислоты и серной кислоты; и устойчивость к окисляющим солям, таким как Fe^{3+} , Cu^{2+} и другим окислителям, таким как раствор гипохлорита, морская вода и т. д.

Титан. Устойчив к морской воде, видам хлоридов, гипохлориту, органические кислоты, щелочи и т. д., но не устойчив к очищенной восстановительной кислоте (серной кислоте, соляной кислоте); Коррозия значительно уменьшится, если в кислоте будет только окислитель (например, азотная кислота и ионные среды с железом, медью).

Тантал. Более высокая химическая устойчивость, он устойчив ко всем химическим, не рекомендуется для применения с кремнефтористоводородной кислотой, плавиковой кислотой, гидроксидом натрия, серной кислоте и щелочам).

Монель. Устойчив к растворам нейтральных, щелочных и слабокислых солей, угольной, соляной, серной, азотной и уксусной кислот, а также к растворам щелочей.

Нержавеющая сталь, покрытая карбидом вольфрама (Используется для работы с износостойкими средами без коррозии).

1.3.2. Материал футеровки первичного преобразователя

Политетрафторэтилен (PTFE). По своим химическим свойствам PTFE является наиболее стабильным из всех пластмасс и устойчив к соляной кислоте, серной кислоты, азотной кислоты, концентрированной щелочи и различных органических растворов.

- Температура измеряемой среды: от 0 °С до + 80 °С.
- В основном используется для сильной коррозионной среды, такой как концентрированная кислота, щелочь и санитарная среда.

Фторэтиленпропилен (FEP). Химические характеристики аналогичны материалу футеровки PTFE, более устойчив к отрицательному давлению, чем PTFE; цена выше.

- Температура измеряемой среды: от 0 °С до + 80 °С.
- В основном используется для сильной коррозионной среды, такой как концентрированная кислота, щелочь и санитарная среда.

1.4. Маркировка

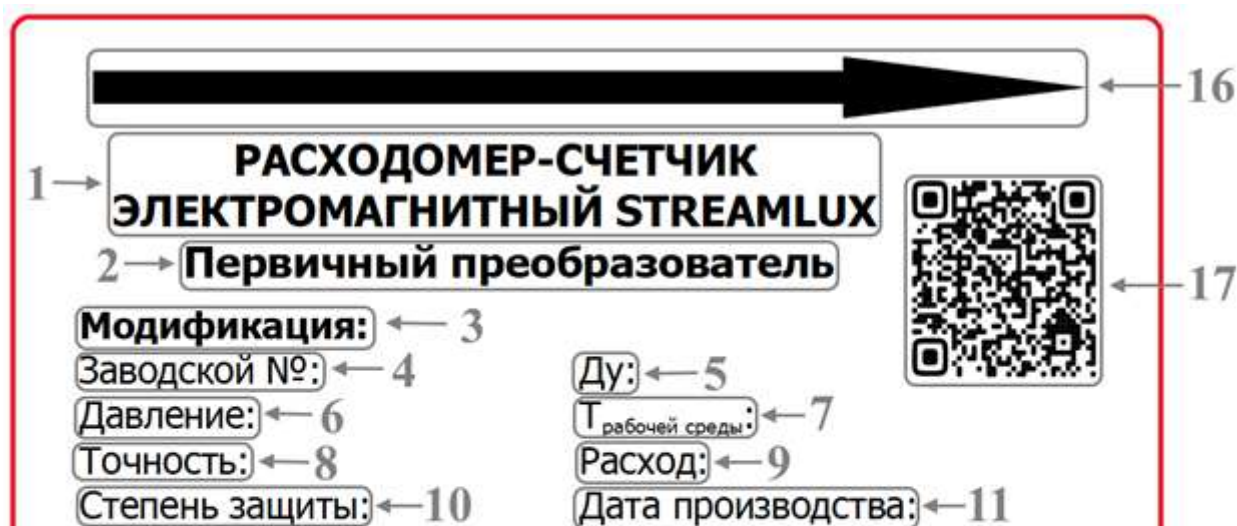


Рисунок 3. Маркировочная табличка первичного преобразователя

Таблица 4. Расшифровка маркировочной таблички первичного преобразователя расходомера

1. наименование изделия;	10. класс защиты;
2. вид изделия;	11. дата производства изделия;
3. модификация изделия;	12. производитель изделия;
4. заводской номер;	13. сайт производителя изделия;
5. диаметр;	14. знак Утверждения типа;
6. давление максимальное;	15. знак Таможенного Союза;
7. диапазон температуры измеряемой среды;	16. направления движения жидкости;
8. точность;	17. QR код с дополнительной информацией об изделии и производителе.
9. диапазон расхода при указанной точности;	

1.5. Распаковка и осмотр

При получении, проверьте свой расходомер на предмет видимых повреждений. Расходомер является точным измерительным прибором и требует внимательного отношения. Снимите защитные заглушки и колпачки для тщательного осмотра. Если какие-либо детали повреждены или отсутствуют, свяжитесь с поставщиком.

Убедитесь, что модель расходомера соответствует вашим потребностям. Для дальнейшего использования, сохраняйте документы с данными конкретного расходомера.

1.6. Перемещение расходомера

Не поднимайте первичный преобразователь за детектор, распределительную коробку или соединительный кабель.

1.7. Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация расходомера должна производиться в условиях внешних воздействующих факторов, не превышающих допустимых значений, указанных в настоящем руководстве.

Расходомер может устанавливаться на вертикальном, горизонтальном или наклонном участке трубопровода. Наличие грязевиков или специальных фильтров не требуется.

Точная и надежная работа расходомера обеспечивается при выполнении в месте установки первичного преобразователя следующих условий:

- отсутствует скопление воздуха;
- давление жидкости исключает газообразование в трубопроводе;
- внутренний объем трубопровода в процессе работы расходомера заполнен жидкостью.



ЗАПРЕЩЕНО!

Прикасаться к электродам первичного преобразователя.

Тип и состав контролируемой жидкости (наличие и концентрация взвесей, посторонних жидкостей и т.п.), режим работы и состояние трубопровода не должны приводить к появлению отложений, влияющих на работоспособность и метрологические характеристики расходомера.

**ВНИМАНИЕ!**

Для обеспечения работоспособности расходомера в системах, использующих по каким-либо причинам угольные фильтры, необходимо следить за исправностью фильтров.

Необходимость защитного заземления прибора согласно п.2.7. «Заземление расходомера».

Молниезащита объекта размещения прибора, выполняется в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО153-34.21.122-2003 (утвержденной Приказом Минэнерго России №280 от 30.06.2003), и предохраняет прибор от выхода из строя при наличии молниевых разрядов.

Требования к условиям эксплуатации и выбору места монтажа, приведенные в настоящей эксплуатационной документации, учитывают наиболее типичные внешние факторы, влияющие на работу расходомера.

На объекте эксплуатации могут существовать или возникнуть в процессе его эксплуатации внешние факторы, не поддающиеся предварительному прогнозу, оценке или проверке и которые производитель не мог учесть при разработке.

В случае проявления подобных факторов следует устранить их или найти иное место эксплуатации, где данные факторы отсутствуют или не оказывают влияния на работу изделия.

2. Монтаж и демонтаж электромагнитного расходомера

2.1. Меры безопасности

К работе с расходомером допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на изделие.

При подготовке изделия к использованию и в процессе эксплуатации должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

При проведении работ с расходомером опасными факторами для человека являются:

- переменное напряжение (с действующим значением до 242 В частотой 50 Гц);
- давление в трубопроводе;
- другие факторы, связанные с профилем и спецификой объекта, где производится монтаж.

При обнаружении внешних повреждений изделия или кабеля питания следует обесточить расходомер до выяснения специалистом возможности его дальнейшей эксплуатации.

В процессе работ по монтажу, пуско-наладке или ремонту расходомера запрещается:

- производить дополнительные подключения к первичному или вторичному преобразователю при включенном питании;
- использовать неисправные приборы и инструменты.

При вводе в эксплуатацию расходомера должно быть проверено:

- соответствие длин прямолинейных участков до установки расходомера и после;
- подключения расходомера и взаимодействующего оборудования в соответствии с выбранной схемой;
- правильность заданных режимов работы выходов расходомера;
- соответствие напряжения питания заданным техническим характеристикам.

Расходомер при первом включении или после длительного перерыва в работе готов к эксплуатации после:

- полного прекращения динамических гидравлических процессов в трубопроводе, связанных с изменением скорости и расхода жидкости (при опорожнении или заполнении трубопровода, регулировке расхода и т.п.);
- 30-минутной промывки ПП потоком жидкости;
- 30-минутного прогрева расходомера.

2.2. Требования безопасности при монтаже и демонтаже

К монтажу и демонтажу расходомера допускаются лица старше 18 лет, имеющие навыки и знания по установке и пуско-наладке электромагнитных расходомеров.

Монтаж и демонтаж расходомера следует осуществлять в обесточенном состоянии и сброшенным избыточным давлением и отсутствующей в нем рабочей среды.

Несоблюдение требований и правил монтажа может привести к повреждению расходомера, получению тяжелых травм.

Перед выполнением монтажных работ убедитесь, что место монтажа расходомера, направление потока рабочей среды и диаметр трубопровода соответствуют предъявляемым требованиям.

Не допускается касаться руками электродов, находящихся во внутренней полости первичного преобразователя.



ВНИМАНИЕ!

Расходомер должен быть обесточен при выполнении сварочных работ.



ВНИМАНИЕ!

Не допускается протекание сварочного тока через расходомер.

2.3. Рекомендации к месту монтажа

Место установки расходомера должно предусматривать достаточно свободного пространства для осуществления операций монтажа на трубопровод и электрического подключения.

2.3.1. Направление потока рабочей среды

Направление потока рабочей среды должно соответствовать маркировке, нанесенной на корпус первичного преобразователя сигнала.

2.3.2. Горизонтальная установка первичного преобразователя

При горизонтальной установке зонд может находиться в любом положении. (рисунок 4). Рекомендуются устанавливать зонд под углом от 45° до 135° от вертикали, чтобы гарантировать, что любой проходящий воздух или пузырьки не будут мешать измерению, а зонд не будет подвергаться возможному осаждению.

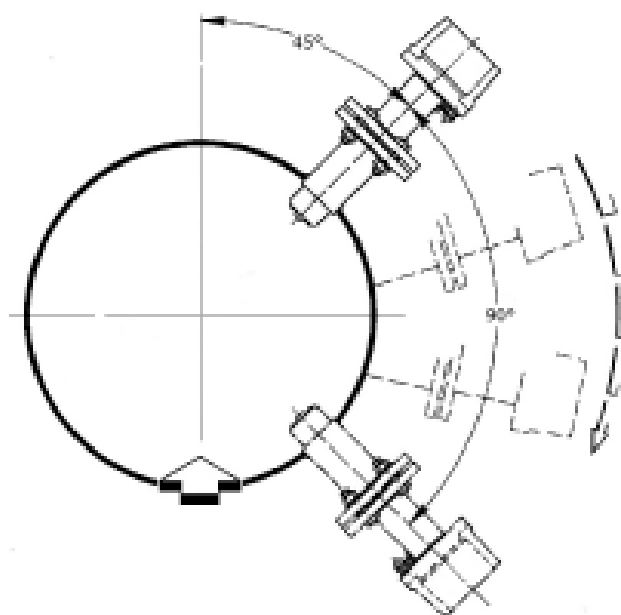


Рисунок 4. Горизонтальная установка ПП

Требование прямой прокладки трубы.

Зонд должен быть установлен с необходимым минимальным количеством прямых участков трубы как выше, так и ниже по потоку. Всегда устанавливайте расходомер в месте, где трубопровод останется заполненным жидкостью (рисунок 5).

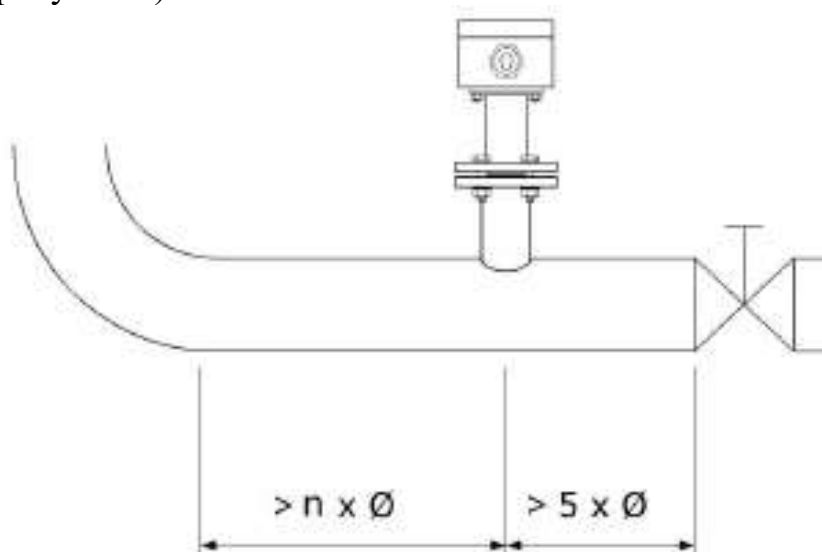


Рисунок 5. Пример установки ПП

2.3.2. Вертикальная установка первичного преобразователя

При установке на вертикальной трубе (рисунок 6) рекомендуется, чтобы поток был направлен вверх, что гарантирует постоянную заполненность трубопровода. Убедитесь, что выполнены требования к прямолинейным участкам трубопровода выше и ниже по течению. Всегда устанавливайте измерительный зонд ниже открытых выходов труб.

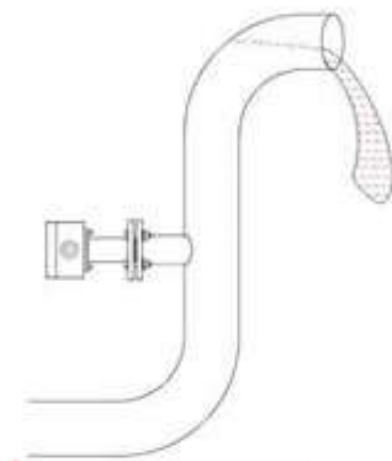


Рисунок 6. Пример установки ПП на вертикальный трубопровод

2.3.3. Установка первичного преобразователя в частично заполненных трубах

Чтобы гарантировать, что труба, в которой установлен ПП (рисунок 7), останется заполненной при использовании в частично заполненном трубопроводе, следует использовать метод мокрой ловушки, такой как наклонная погружная или направленная вниз U-образная трубка. В целях технического обслуживания в самой нижней точке должен быть установлен порт слива/очистки.

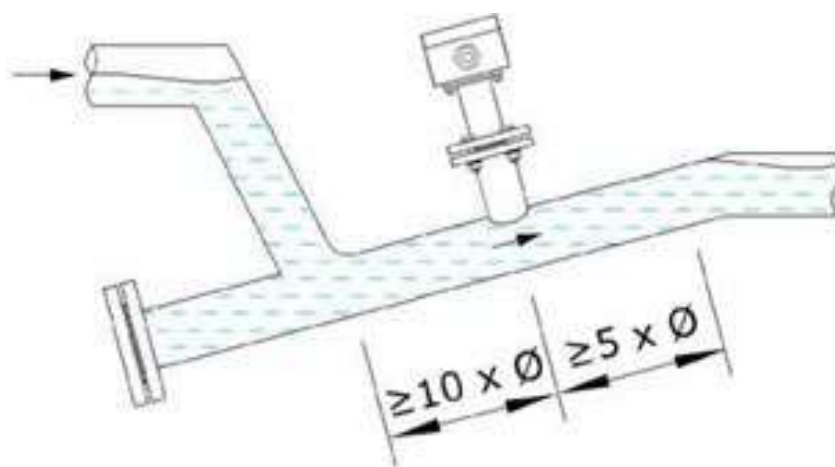


Рисунок 7. Пример установки ПП в частично заполненный трубопровод

2.4. Подготовка к монтажу

Транспортировку расходомера к месту монтажа следует осуществлять в упаковке завода-изготовителя.

При транспортировке расходомера к месту монтажа при отрицательной температуре перед монтажом его следует выдержать в помещении при температуре $+20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ не менее 5 часов в упаковке завода-изготовителя, что позволит исключить возникновения конденсата на корпусе и во внутренней полости расходомера.

При распаковке следует проверить комплектацию расходомера согласно техническому паспорту.

2.5. Монтаж первичного преобразователя

Так как давление в трубопроводе оказывает внешнее воздействие на измерительный стержень, в целях безопасности лучше проводить установку в отключенном, т.е. в безнапорном, состоянии; если отключение невозможно, снизьте давление до 0,2-0,3 МПа и установите расходомер согласно РЭ.

Продолжите установку в соответствии со следующими шагами:

2.5.1. Последовательность монтажа

Последовательность монтажа первичного преобразователя:

- а) трубопровод должен быть прямой не менее чем на 10 Ду перед ПП и 5 Ду (рисунок 8) после него. Регулирующий клапан должен находиться на расстоянии не менее 5 Ду от ПП ниже по течению;

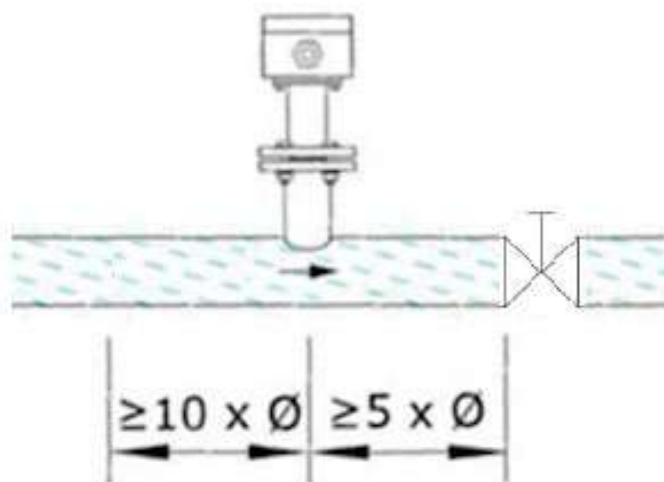


Рисунок 8. Пример установки ПП

- б) снимите установочную деталь (резьба под сварку) с ПП и надежно приварите (рисунок 9 и 10) её к подготовленному месту установки расходомера. Убедитесь, что её нижний край находится в одном сечении с внутренней поверхностью трубопровода и не протекает;

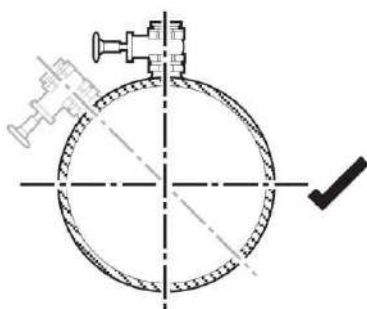


Рисунок 9. Правильное положение

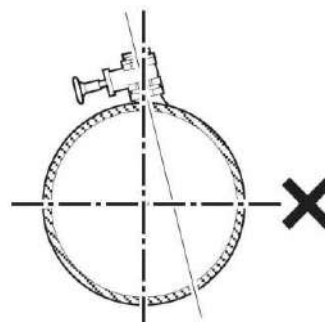


Рисунок 10. Неправильное положение

- в) обмотайте верх установочной части фум-лентой или сантехническим леном, навинтите на нее шаровой клапан с уплотнением;
- г) на шаровой кран накрутите специальное оборудования для высверливания отверстия в трубе. Опуская сверло открывайте шаровой кран;
- д) вырежьте отверстие диаметром $\varnothing 50 \pm 1$ мм непосредственно в точке измерения трубопровода. Край отверстия должен быть зачищен и чистым, без заусенцев и следов газовой резки. После выполнения работ, выньте устройство для резки, перекройте кран и снимите устройство с шарового крана;
- е) определите расстояние L2 (как показано на рисунке 1 и 2), сделайте отметку на ПП маркером;
- ж) ослабьте три стопорных винта на ПП, выньте детекторный стержень и ПП вместе для последующей установки. Не развинчивайте соединение детектора и вставного стержня;
- ж) медленно вставьте детекторный стержень сверху, открывая шаровой кран, затем завинтите контргайку. Вдавливайте детекторный стержень, пока L2 не станет равным записанному значению. Закрутите три стопорных винта в запорном механизме. Установка завершена.

2.5.2. Регулировка глубины установки

Регулировка глубины установки первичного преобразователя:

- при выборе вставки электрода в точку средней скорости, в условиях турбулентности в трубопроводе точка средней скорости находится приблизительно на расстоянии $H1 = 0,125 D_u$ от стенки трубы. Введите вставной стержень в трубопровод на глубину H1;
- после подтверждения указанной глубины поверните рукоятку так, чтобы соединительный провод был параллелен центральной линии трубы. До этого момента соединительный провод перпендикулярен центральной линии трубы, что означает, что он перпендикулярен направлению потока;
- после регулировки затяните контргайку, а затем три стопорных винта и убедитесь, что вставной стержень не выталкивается давлением в трубе и не вибрирует (при затягивании первых двух стопорных винтов остановитесь сразу, как только они достигнут вставного стержня, а для третьего убедитесь, что он надежно затянут);

- при выборе вставки электрода в центр трубы (точка максимального расхода) глубина введения должна составлять $H = 0,5 \text{ Ду}$. Остальные рабочие условия такие же, как указано выше;
- ослабьте стопорный винт под распределительной коробкой, поверните ее, затем затяните стопорный винт.

2.6. Электрическое подключение вторичного преобразователя сигнала



ВНИМАНИЕ!

Электрическое подключение расходомера следует выполнять в обесточенном состоянии.



ВНИМАНИЕ!

Рекомендуемое значение крутящих моментов винтовых соединений клеммной колодки вторичного преобразователя составляет $1 \text{ Н*м} \pm 20\%$.

Два соединительных провода между ПП и ВП представляют собой двухжильный экранированный кабель RVVP. На рис. 11 показана схема подключения.

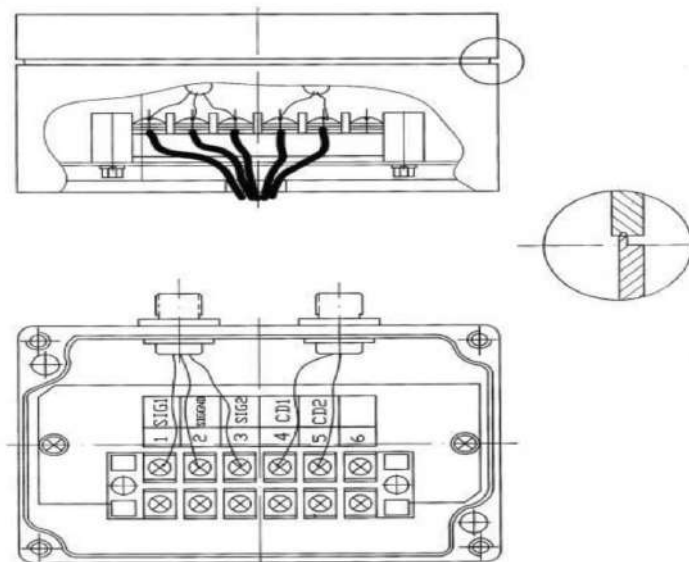


Рисунок 11. Схема подключения распределительной коробки

Из рисунка 11:

SIG1, SIG2: сигналы от электродов;
CD1, CD2: возбуждение катушки;
SIGGND: заземление электродов.

2.6.1. Требования к электрическому подключению

Таблица 5. Характеристики используемых кабелей

Материал жил кабеля	Медь	Примечание
Максимальная температура эксплуатации кабеля для проводов и шнуров: с резиновой изоляцией; с поливинилхлоридной изоляцией; сшитый полиэтилен.	+ 65 °C + 70 °C + 90 °C	—
Экранированный кабель	Да	Внешний диаметр 7 - 9 мм.
Кабель питания расходомера	Сечение жил не менее 1,5 мм ²	Рекомендуется общая длина линии не более 250 м.
Токовый выход	Сечение жил 0,2 – 1,5 мм ²	Рекомендуется общая длина линии не более 300 м.
Импульсный / частотный выход		
Сигнализация		
Интерфейс RS-485	Сечение жил 0,2 – 1,5 мм ²	Рекомендуемая общая длина линии не более 1200 м.

2.6.2. Подготовка кабеля

При подготовке кабеля к подключению рекомендуется удалить внешнюю оболочку кабеля длиной примерно 120 мм, остальные проводные соединения рекомендуется освободить от изоляции длиной не более 7 мм.

Остаток кабеля без внешней оболочки заизолировать термоусадочной трубкой.



ВНИМАНИЕ!

Чрезмерное удаление изоляции с проводников может привести к возникновению непреднамеренных коротких замыканий.

2.7. Заземление расходомера

Выполнение заземления расходомера является важным этапом в процессе установки расходомера. Варианты заземления расходомера указаны в Приложение 1. Правильно выполненное заземление защищает персонал от поражения электрическим током во время работы, а также указывает на то, что ЭДС первичного преобразователя расхода, генерируется только рабочей средой, проходящей через магнитное поле.

Опорное заземление расходомера рекомендуется осуществлять медным проводом с поперечным сечением не менее 1.6 мм и сопротивлением не более 10 Ом.

**ВНИМАНИЕ!**

Защитное заземление следует выполнять в соответствии с государственными, местными и действующими на предприятии стандартами для электроустановок.

2.8. Демонтаж первичного преобразователя

**ВНИМАНИЕ!**

Демонтаж расходомера следует осуществлять в обесточенном состоянии и со сброшенным избыточным давлением в трубопроводе.

Последовательность демонтажа первичного преобразователя:

- а) ослабьте три установочных винта со стороны контргайки, затем слегка ослабьте контргайку, чтобы ослабить уплотнительное кольцо и вынуть вставной стержень;
- б) поднимите рукоятку, чтобы вытянуть вставной стержень примерно на 250 мм, затем закройте шаровой клапан. Теперь вставной стержень можно извлечь.

3. Защита от несанкционированного вмешательства

Пломбировка расходомера производится производителем на вторичном преобразователе расхода.

4. Транспортирование

**ВНИМАНИЕ!**

Первичный преобразователь расхода необходимо транспортировать в сухой, чистой и ударопрочной упаковке, защищающей изделие от возможных механических повреждений, осадков, солнечного света и т.д.

ВНИМАНИЕ!

Расходомер в упаковке выдерживает следующие условия при транспортировке:

- температуру от минус 40 °С до плюс 60 °С;
- относительную влажность воздуха при 35 °С не более 95 %.



После транспортировки, в зимнее время, перед распаковкой расходомер должен быть выдержан в отапливаемом помещении не менее чем 12 часов, что позволит исключить возникновения конденсата на корпусе и во внутренних полостях расходомера. Воздух помещения хранения расходомера не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

5. Хранение**ВНИМАНИЕ!**

Расходомеры рекомендуется хранить в упаковке завода-изготовителя. Допускается хранение расходомеров в сухих неотапливаемых помещениях с температурой воздуха от минус 10 °С до плюс 50 °С и относительной влажностью воздуха до 75 %.

6. Утилизация

Утилизация расходомера осуществляется отдельно по группам материалов в соответствии с установленными требованиями.

7. Техническое обслуживание

Введенный в эксплуатацию расходомер рекомендуется периодически осматривать с целью контроля:

- работоспособности расходомера;
- соблюдения условий эксплуатации;
- наличия напряжения питания;
- отсутствия внешних повреждений составных частей расходомера;
- надежности электрических и механических соединений.

Периодичность осмотра устанавливается эксплуатирующей организацией в зависимости от условий эксплуатации. Рекомендуемая периодичность - не реже одного раза в две недели для тяжелых условий эксплуатации (высокие температуры рабочей среды и окружающего воздуха, высокая влажность и т.п.).

Несоблюдение условий эксплуатации расходомера может привести к его отказу или превышению допустимого уровня погрешности измерений.

При появлении внешних повреждений необходимо вызвать специалиста для определения возможности дальнейшей эксплуатации расходомера.

В процессе эксплуатации расходомера рекомендуется не реже одного раза в год проводить профилактический осмотр первичного преобразователя на наличие загрязнений и/или отложений. Допускается наличие легкого налета, который должен сниматься с помощью чистой мягкой ветоши, смоченной в воде.

При наличии загрязнений и/или отложений другого вида либо их существенной толщины необходимо произвести очистку поверхности первичного преобразователя.

Очистку отложений в этом случае рекомендуется проводить сразу же после извлечения расходомера из трубопровода с помощью воды, чистой ветоши и неабразивных моющих средств.

При отправке расходомера на поверку или в ремонт необходимо после демонтажа очистить внутренний канал первичного преобразователя от отложений, образовавшихся в процессе эксплуатации, а также от остатков рабочей жидкости.

**ВНИМАНИЕ!**

Остатки агрессивной жидкости должны быть нейтрализованы.

Отправка расходомера для проведения поверки либо гарантийного (послегарантийного) ремонта должна производиться с техническим паспортом. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

Гарантийный ремонт производится при наличии заполненного технического паспорта на расходомер.

Приложение 1

Заземление расходомера

1. компактное исполнение



2. раздельное исполнение



Алматы (727)345-47-04
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(727) 345-47-04

Беларусь +(375) 257-127-884

Узбекистан +998(71)205-18-59

Киргизия +996(312)96-26-47

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

эл.почта: sxs@nt-rt.ru || сайт: <https://sls.nt-rt.ru/>