АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ИНЖЕНЕРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
"СИБНЕФТЕАВТОМАТИКА"

42 1381
Регистрационный №13489-13

СЧЕТЧИК ГАЗА ВИХРЕВОЙ СВГ.М

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

311.00.00.000-01 РЭ

г.Тюмень

Содержание

Введение 2
1 Описание и работа изделия 3
1.1 Назначение изделия 3
1.2 Технические характеристики 6
1.3 Состав изделия 7
1.4 Устройство и работа 9
1.5 Маркировка и пломбирование 10
1.6 Упаковка 11
2 Использование по назначению 11
2.1 Эксплуатационные ограничения 11
2.2 Подготовка изделия к использованию 12
2.3 Использование изделия 13
2.4 Оценка предельного значения погрешности счетчика СВГ.М 15
3 Поверка 17
4 Техническое обслуживание, текущий ремонт 17
5 Хранение 18
6 Транспортирование 18
7 Утилизация 18
Приложение А Счетчик газа вихревой СВГ.М. Общий вид 19
Приложение Б Счетчик газа вихревой СВГ.М. Схема соединений и подключения 20
Приложение В Варианты установки счетчика СВГ.М 21
Приложение Г Технический отчет по узлу учета газа 22

К настоящему документу приложен монтажный чертёж 311.00.00.000 МЧ – листы 1, 2, 5, 6.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на счетчик газа вихревой СВГ.М и содержит технические характеристики и указания, необходимые для правильной и безопасной его эксплуатации.

К эксплуатации и обслуживанию счетчика газа вихревого СВГ.М допускаются лица, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже третьей, знакомые с расходоизмерительной техникой и системами учета энергоресурсов и изучившие "Правила учёта газа", утвержденные приказом Минэнерго России от 30.12.2013 № 961, настоящее руководство по эксплуатации, а также "Правила технической эксплуатации и требования безопасности труда в газовом хозяйстве", М., 1995 г.

Уровень квалификации - слесарь КИПиА не ниже пятого разряда.

Счетчик газа вихревой СВГ.М соответствует обязательным требованиям ТУ 39-0148346-001-92 “Счетчики газа вихревые СВГ”.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Счетчик газа вихревой СВГ.М 311.00.00.000 (далее – счетчик СВГ.М) предназначен для измерения и учёта (оперативного и коммерческого) потребляемого природного газа, свободного (попутного) нефтяного газа и других, неагрессивных к стали марки 12Х18Н10Т или 20Х13 газов (воздух, азот, кислород, и т.п.), а также для контроля технологических процессов в различных отраслях.

1.1.2 Параметры измеряемой среды:

- избыточное давление до 25,0 МПа;
- плотность при стандартных условиях, кг/м^3, не менее 0,6;
- содержание механических примесей, мг/м^3, не более 50;
- температура - от минус 40 °С до плюс 100 °С.

1.1.3 Область применения - узлы коммерческого учёта газа, технологические схемы систем газоснабжения (котельные, ГРП и т.п.).

1.1.4 Диаметры условного прохода газопроводов от 50 до 200 мм.

1.1.5 Счетчик СВГ.М (базовый комплект) состоит из:

- датчика расхода газа ДРГ.М (далее – датчик расхода);
- датчика избыточного (абсолютного) давления с токовым выходом 4-20 мА с кл. точности не хуже 0,25 (диапазон измерения в соответствии с заказом);
- датчика температуры с унифицированным токовым выходным сигналом 4-20 мА, кл. точности не хуже 0,5 (диапазон измерения в соответствии с заказом);
- блока вычисления расхода микропроцессорного БВР.М (далее – блок БВР.М) с программным обеспечением (далее – ПО) "СВГ-СЖУ" или ПО "СВГ-ПНГ", или ПО "СВГ+СПГ", или ПО "ЭНЕРГОУЧЕТ 1";

Примечания

1 Блок БВР.М обеспечивает подключение дополнительных датчиков расхода, температуры и давления, необходимых для измерения расхода газа одновременно по нескольким газопроводам.

2 Количество поставляемых датчиков при расширенной комплектации счетчика СВГ.М оговаривается отдельно при заказе.

1.1.6 Счетчик СВГ.М, в зависимости от исполнения по взрывозащите, входящих в комплект поставки датчиков расхода, давления, температуры допускает эксплуатацию во взрывоопасных зонах классов 0, 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013. При этом блок БВР.М должен эксплуатироваться в невзрывоопасной зоне.

При установке во взрывоопасных зонах датчиков расхода, давления, температуры с видом взрывозащиты "ia" - "искробезопасная электрическая цепь", подключение должно производиться через барьеры безопасности (барьеры искрозащиты).

1.1.7 Счетчик СВГ.М соответствует всем требованиям ГОСТ Р 8.740-2011, "Правилам учёта газа", утвержденным приказом Минэнерго России от 30.12.2013 № 961 и обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение расхода и объёма газа при рабочих условиях;
- измерение температуры газа в градусах Цельсия;
- измерение давления газа (избыточного либо абсолютного) в мегапаскалях (килопаскалях);
- измерение времени наработки при включенном питании и индикацию часов реального времени;
- вычисление параметров газа по следующим алгоритмам:

а) алгоритм вычисления объема (расхода) природного газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 с определением коэффициента сжимаемости по ГОСТ 30319.2-2015 или ГОСТ 30319.3-2015;

б) алгоритм вычисления объема и расхода свободного (попутного) нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 с определением коэффициента сжимаемости в соответствии с ГСССД МР 113-03;

в) алгоритм вычисления объема (расхода) газов (воздух, азот, кислород, диоксид углерода, аргон), приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 с определением коэффициента сжимаемости в соответствии с таблицами ГСССД;

- вычисление среднечасовых значений параметров потока газа (давление, температура, расход при рабочих условиях и расход, приведенный к стандартным условиям) по каждому контролируемому газопроводу;
- накопление информации об объёме газа нарастающим итогом по каждому контролируемому газопроводу;
- отображение информации о текущих, среднечасовых и итоговых параметрах потока газа по каждому контролируемому газопроводу на индикаторе-дисплее блока БВР.М;
- регистрацию (каждый час) информации о среднечасовых и итоговых параметрах по каждому контролируемому газопроводу и хранение этой информации в энергонезависимой памяти в течение не менее 2 месяцев;
- аварийное сохранение информации о текущих параметрах при отключении питания;
- запись сохраняемой информации на карту памяти типа ММС (блок БВР.М) по запросу оператора;

- передачу информации на верхний уровень при помощи стандартного интерфейса RS232 или RS485;

- самодиагностику и тестирование блоков и узлов, входящих в состав счетчика СВГ.М.

1.1.8 Общий вид счетчика СВГ.М приведён в приложении А.

1.1.9 Датчики расхода, давления и температуры могут устанавливаться в помещениях или на открытом воздухе (под навесом) и эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 50 °С.

1.1.10 Блок БВР.М устанавливается в закрытых отапливаемых помещениях и эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 50 °С и относительной влажности до 90 % при температуре 25 °С.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Типоразмеры счетчика СВГ.М базовой комплектации и диапазоны эксплуатационных расходов газа (при рабочих условиях) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типоразмер счетчика	Типоразмер датчика расхода	Номинальный диаметр трубопровода DN	Избыточное давление, МПа	Диапазон эксплуатационных расходов Q (при рабочих условиях), $м^3/ч$	
				наименьший Q_{min}	наибольший Q_{max}
СВГ.М-160/80	ДРГ.М-160/80	50, 80	от 0,0 до 0,05 от 0,05 до 2,5	2 1	80
СВГ.М-160	ДРГ.М-160	50, 80	от 0,0 до 0,05 от 0,05 до 2,5	8 4	160
СВГ.М-400	ДРГ.М-400	80, 50	от 0,0 до 0,05 от 0,05 до 2,5	20 10	400
СВГ.М-800	ДРГ.М-800	80	от 0,0 до 0,05 от 0,05 до 2,5	40 20	800
СВГ.М-1600	ДРГ.М-1600	80	от 0,0 до 0,05 от 0,05 до 2,5	80 40	1600
СВГ.М-2500	ДРГ.М-2500	100	от 0,0 до 0,05 от 0,05 до 2,5	125 62,5	2500
СВГ.М-5000	ДРГ.М-5000	150	от 0,0 до 0,05 от 0,05 до 2,5	250 125	5000
СВГ.М-10000	ДРГ.М-10000	200	от 0,0 до 0,05 от 0,05 до 2,5	500 250	10000

Примечание – Датчик расхода сохраняет работоспособность при перегрузке по расходу в пределах от Q_{max} до 1,25 Q_{max}.

1.2.2 Основная относительная погрешность датчика расхода при измерении объёмного расхода, объёма газа, при рабочих условиях, не превышает:

- ±1,5 % - в диапазоне расходов от Q_{min} до $0{,}1Q_{max}$ и от $0{,}9Q_{max}$ до Q_{max};
- ±1,0 % - в диапазоне расходов от $0{,}1Q_{max}$ до $0{,}9Q_{max}$.

1.2.3 Основная относительная погрешность измерения объёма газа, приведённого к стандартным условиям, в процентах, в диапазоне расходов, не более:

– до 150 $м^3/ч$.....±4;

– от 150 до 1000 $м^3/ч$.....±3;

– от 1000 до 20000 $м^3/ч$.....±2,5;

– от 20000 до 100000 $м^3/ч$.....±2;

– от 100000 м^3/ч ..... ±1,5.

1.2.4 Абсолютная погрешность измерения температуры газа, °С, не более ..... ±0,5.

1.2.5 Приведенная погрешность измерения давления, в процентах, не более ..... ±0,25.

1.2.6 Питание счетчика СВГ.М от сети переменного тока частотой (50±1) Гц и напряжением (220±22) В.

1.2.7 Мощность потребляемая счетчиком СВГ.М при максимальном количестве подключенных датчиков не превышает 20 В·А.

1.2.8 Длина линии связи между блоком БВР.М и датчиками расхода, давления, температуры не более 500 м.

1.2.9 Масса счетчика СВГ.М в упаковке (базовый комплект) не более 65 кг.

Примечание - Габаритные размеры и масса датчиков (расхода, температуры, давления), блока БВР.М, указаны в эксплуатационной документации на них.

1.2.10 Средняя наработка на отказ, ч, не менее:

- датчика расхода 75000;
- блока БВР.М..... 75000.

1.2.11 Средний срок службы счетчика СВГ.М не менее 12 лет.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Состав и комплектность счетчика СВГ.М (базового) приведены в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Составные части изделия:		
	Блок вычисления расхода микропроцессорный БВР.М*	1	В соответствии с заказом
	Датчик расхода газа ДРГ.М*	1	Типоразмер в соответствии с заказом
	Датчик температуры* с унифицированным выходным сигналом	1	В соответствии с заказом
	Датчик избыточного давления* с унифицированным выходным сигналом	1	В соответствии с заказом

Продолжение таблицы 2

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Эксплуатационные документы в составе:		
311.00.00.000-01 РЭ	Счетчик газа вихревой СВГ.М. Руководство по эксплуатации	1	
311.00.00.000-01 ПС	Счетчик газа вихревой СВГ.М. Паспорт	1	
МП 208-029-2023	ГСИ. Счетчики газа вихревые СВГ. Методика поверки"	1	По специальному заказу

* Комплекты монтажных, запасных и сменных частей указаны в паспортах на составные части изделия.

Примечание - Эксплуатационная документация на составные части изделия (датчики расхода, давления, температуры) комплектуется в соответствии с паспортами на эти изделия

1.3.2 Обеспечение взрывозащищенности счетчика СВГ.М

1.3.2.1 Взрывобезопасность счетчика СВГ.М обеспечивается применением взрывозащищенных датчиков давления, температуры, расхода, имеющих сертификаты о взрывозащите и предназначенных для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями документов: "Правила устройства электроустановок" (ПУЭ гл.7.3), "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭЭП гл.3.4), ТР ТС 012/2011, и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.3.2.3 Блок БВР.М предназначен для размещения вне взрывоопасной зоны.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Работа счетчика СВГ.М основана на измерении давления, температуры, расхода и объёма газа, при рабочих условиях, в соответствии с требованиями документа "Правила учёта газа", утвержденного приказом Минэнерго России от 30.12.2013 № 961.

1.4.2 Датчик расхода обеспечивает линейное преобразование объёмного расхода, при рабочих условиях, в импульсный сигнал с нормированной ценой импульса.

1.4.3 Для определения объёма газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, используется метод pTZ-пересчета по ГОСТ Р 8.740-2011, соответствующий выражению:

$$V_п = 2893{,}17 \cdot V_{раб} \cdot \frac{P_{аб}}{(T + 273{,}15) \cdot K} \qquad (1)$$

или

$$V_п = 2893{,}17 \cdot V_{раб} \cdot \frac{P_и + P_б}{(T + 273{,}15) \cdot K} \quad , \qquad (2)$$

где $P_{аб}$ - абсолютное давление газа, измеренное датчиком давления, МПа;

$P_и$ - избыточное давление газа, измеренное датчиком давления, МПа;

$P_б$ - атмосферное давление, МПа (условно постоянная величина);

$V_{раб}$ - объём газа, при рабочих условиях, измеренный датчиком расхода, м^3;

T - температура газа, измеренная датчиком температуры, °С;

K - коэффициент сжимаемости газа, определяемый:

- по ГОСТ 30319.2-2015 или ГОСТ 30319.3-2015 для природного газа;
- по ГСССД МР 113-03 для свободного (попутного) нефтяного газа;
- по ГСССД 134-07 для азота, ацетилена, кислорода, диоксида углерода, аммиака, аргона и водорода;

Коэффициент сжимаемости газа вычисляется блоком БВР.М автоматически в соответствии с текущими значениями температуры и давления и в соответствии с заданным типом газа.

1.4.4 Контроль на объекте эксплуатации текущих и среднечасовых значений параметров газа (расход, температура, давление), и интегральных значений (объём в рабочих и приведенных к стандартным условиям метрах кубических нарастающим итогом, время наработки), а также просмотр информа-

ции о перечисленных параметрах за последние два месяца, осуществляется на встроенном индикаторе-дисплее блока БВР.М, по запросу оператора.

1.4.5 Запись сохраняемой информации о параметрах газа на карту памяти типа ММС осуществляется по запросу оператора, при помощи встроенного устройства записи блока БВР.М.

1.4.6 Питание датчиков (расхода, температуры, давления) осуществляется от блока БВР.М.

1.4.7 Схема блока БВР.М обеспечивает защиту цепей питания и информационных цепей от коротких замыканий и режима перегрузок.

1.4.8 Схема соединений и подключения блока БВР.М и датчиков указана в приложении Б.

1.4.9 Подробное описание принципа работы, функциональных возможностей блока БВР.М изложены в документе 311.03.00.000 РЭ “Блок вычисления расхода микропроцессорный БВР.М. Руководство по эксплуатации” или 393.00.00.000 РЭ “Блок вычисления расхода микропроцессорный БВР.М-С01. Руководство по эксплуатации”.

1.4.11 Описание датчика расхода приведено в руководстве по эксплуатации на датчик расхода.

1.4.12 Описание принципа работы датчиков температуры и давления приведены в соответствующей эксплуатационной документации на них.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На маркировочной табличке счетчика должно быть нанесено:

– страна изготовления;

– наименование и (или) товарный знак предприятия-изготовителя;

– знак утверждения типа средства измерений;

– наименование и (или) условное обозначение счетчика;

– заводской номер;

– дата изготовления;

– единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Евразийского экономического союза;

– обозначение технических условий.

1.5.2 Датчики расхода, давления, температуры, блок БВР.М маркируются в соответствии с эксплуатационной документацией на данные изделия.

1.5.3 Места пломбирования датчиков расхода, давления, температуры, блока БВР.М указаны в эксплуатационной документацией на данные изделия.

1.5.4 На транспортной таре нанесены несмываемой краской основные (наименование грузополучателя и пункта назначения - при необходимости), дополнительные (наименование грузоотправителя, условное обозначение изделия) и информационные (масса брутто и нетто) надписи, а также манипуляционные знаки, соответствующие надписям: "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх" по ГОСТ 14192-96.

1.6 Упаковка

1.6.1 Счетчик СВГ.М упакован в деревянный ящик типа III-1 по ГОСТ 2991-85, выложенный двумя слоями бумаги парафинированной БП-3-35 по ГОСТ 9569-2006 в соответствии с ТУ 39-0148346-001-92.

1.6.2 В каждый ящик вкладывается упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и обозначение поставляемого изделия;
- подпись ответственного лица и штамп ОТК предприятия-изготовителя;
- дату упаковывания.

1.6.3 Упаковка счетчика СВГ.М исключает возможность перемещения изделия внутри ящика.

1.6.4 При отгрузке самовывозом допускается отсутствие транспортной тары, при этом вид упаковки согласовывается с заказчиком.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Датчики расхода, температуры и давления допускают эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 50 °С. Устанавливаются на открытом воздухе под навесом или в помещении.

2.1.2 Блок БВР.М устанавливается в отапливаемом помещении и эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 50 °С и влажности до 90 % при температуре 25 °С.

ВНИМАНИЕ

При измерении кислорода максимальный расход через датчик расхода не должен превышать $0,5 \cdot Q_{max}$.

ВНИМАНИЕ

Уровни вибрации в месте установки датчиков не должны превышать 0,35 мм при частоте до 55 Гц, для блока БВР.М вибрации не допускаются.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 После транспортирования при отрицательных температурах перед распаковыванием необходима выдержка счетчика СВГ.М в упаковке в нормальных условиях в течение одного часа.

2.2.2 Монтаж датчиков расхода, температуры, давления и блока БВР.М должен быть выполнен в соответствии с эксплуатационной документацией на эти изделия, требованиями монтажного чертежа 311.00.00.000 МЧ и рекомендациями (Приложение В).

2.2.3 После выполнения монтажных и электромонтажных работ и подключения счетчика СВГ.М в соответствии со схемой внешних соединений и подключений (см. Приложение Б) счетчик СВГ.М готов к работе.

2.2.4 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже и эксплуатации

2.2.4.1 Монтаж взрывозащищенного электрооборудования должен производиться с соблюдением требований гл.7.3 "Правила устройства электроустановок" (ПУЭ), гл.3.4 "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭЭП), ГОСТ IEC 60079-14-2013, настоящего руководства по эксплуатации.

2.2.4.2 Перед монтажом взрывозащищенные устройства должны быть осмотрены. При этом необходимо обратить внимание на:

– маркировку взрывозащиты и предупредительные надписи;

− отсутствие повреждений оболочки;

– наличие всех крепежных изделий (болтов, гаек, шайб и т.д.);

– наличие и состояние средств уплотнения (для кабелей);

– наличие заземляющих устройств.

2.2.4.3 При монтаже необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей, подвергаемых разборке (механические повреждения не допускаются), при необходимости возобновить на них антикоррозионную смазку.

2.2.4.4 Все крепежные изделия должны быть затянуты, съемные детали должны прилегать к корпусу оболочки плотно, насколько позволяет это конструкция соответствующего электротехнического устройства.

2.2.4.5 Детали с резьбовым креплением должны быть завинчены на всю длину и застопорены.

2.2.4.6 Диаметр кабеля должен соответствовать маркировке уплотнительного резинового кольца кабельного ввода.

2.2.4.7 Все взрывозащищенные электротехнические устройства должны быть заземлены. Место присоединения наружного заземляющего проводника должно быть тщательно защищено и, после присоединения заземляющего проводника, предохранено от коррозии путем нанесения консистентной смазки.

2.2.4.8 Приемка счетчика СВГ.М в эксплуатацию после его монтажа, организация его эксплуатации, выполнение мероприятий по технике безопасности должны производиться в полном соответствии с гл.3.4 "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" ПТЭЭП. Эксплуатация счетчика СВГ.М должна осуществляться таким образом, чтобы соблюдались все требования и параметры, указанные в подразделах "Обеспечение взрывозащищенности" и "Обеспечение взрывозащищенности при монтаже и эксплуатации".

2.2.4.9 Средства, обеспечивающие взрывозащищенность электрооборудования при эксплуатации, необходимо подвергать ежемесячному осмотру.

2.2.4.10 Эксплуатация электротехнических устройств с поврежденными деталями, обеспечивающими взрывозащиту, категорически запрещается.

2.2.4.11 Ремонт взрывозащищенного электрооборудования должен производиться в соответствии с РД 16.407-2000 "Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт", гл.3.4 "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" ПТЭЭП, ГОСТ 31610.19-2014/IEC 60079-19:2010, ГОСТ 31610.19-2022. По окончании ремонта должны быть проверены параметры взрывозащиты в соответствии с чертежами средств взрывозащиты.

2.3 Использование изделия

2.3.1 После запуска в работу счетчика СВГ.М необходимо проверить:

- соответствие типоразмеров и диапазона выходных сигналов датчиков с параметрами, введенными в блок БВР.М;
- значения среднего атмосферного давления для данной территории и плотности газа, компонентного состава газа, введенные в блок БВР.М;

- наличие выходных сигналов с датчиков по показаниям блока БВР.М, величину питающего напряжения;

- выполнение функций блока БВР.М по вычислению объёмного расхода, приведенного к стандартным условиям, счёта времени, ведению календаря (при необходимости ввести корректировку реального времени).

2.3.2 Смена режимов визуализации показаний блока БВР.М осуществляется при помощи встроенной клавиатуры.

2.3.3 При соответствии “паспортных” данных датчиков, введенных в блок БВР.М и фактических счетчик считается готовым к эксплуатации.

2.3.4 В случае несоответствия - с клавиатуры блока БВР.М произвести корректировку по следующим “паспортным” техническим данным:

- диапазон датчиков расхода (типоразмер датчика);
- диапазон датчиков температуры;
- диапазон датчиков давления;
- диапазон выходного сигнала 4-20 мА;
- значения атмосферного давления, компонентный состав и плотности газа.

Примечания

1 Порядок работы с блоком БВР.М изложен в руководстве по эксплуатации на блок БВР.М.

2 После настройки (корректировки) в программе блока БВР.М технических данных подключаемых датчиков и параметров измеряемой среды повторная поверка не требуется.

2.3.5 После выполнения операций по пп.2.3.1-2.3.4 представителем завода-изготовителя, либо представителем организации, осуществляющей сервисное обслуживание или представителем “Поставщика”, блок БВР.М пломбируется в соответствии с эксплуатационной документацией.

2.3.6 В процессе эксплуатации должна осуществляться (с любой периодичностью, но не реже одного раза в квартал) регистрация сохраняемой информации на сменном носителе.

2.3.7 Информация со сменного носителя должна быть считана при помощи персонального компьютера и специальной программы верхнего уровня для обеспечения непрерывного накопления информации и перевода её на бумажный носитель в формах, представленных в приложении Г.

2.3.8 При работе в комплекте с локальными информационно-измерительными системами информация с блока БВР.М может непрерывно передаваться на верхний уровень при помощи стандартного интерфейса RS232 или RS485 по протоколу обмена ModBus.

2.4 Оценка предельного значения погрешности счетчика СВГ.М

2.4.1 Оценка предельного значения погрешности счетчика СВГ.М при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, $\delta_{сч}$, в процентах, производится по формуле

$$\delta_{сч} = \sqrt{\delta_М^2 + \delta_V^2 + (\vartheta_Р \cdot \delta_Р)^2 + (\vartheta_Т \cdot \delta_Т)^2 + \delta_К^2}\,, \qquad (3)$$

где $\delta_М$ - предел допускаемой основной относительной погрешности блока БВР.М в режиме измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям, в процентах;

δ_V - предел допускаемой относительной погрешности измерения объема газа в рабочих условиях, в процентах, определяется согласно п. 2.4.2;

$\delta_Р$ - составляющая относительной погрешности счетчика, обусловленная погрешностью измерения давления, в процентах, определяется согласно п. 2.4.3;

$\delta_Т$ - составляющая относительной погрешности счетчика, обусловленная погрешностью измерения температуры, в процентах, определяется согласно п. 2.4.4;

$\vartheta_Р$ - коэффициент влияния давления газа на объем, приведенный к стандартным условиям;

$\vartheta_Т$ - коэффициент влияния температуры газа на объем, приведенный к стандартным условиям;

$\delta_к$ - предельное значение погрешности определения коэффициента сжимаемости (0,3 %).

2.4.2 Предел допускаемой относительной погрешности измерения объема газа δ_V в рабочих условиях определяется по формуле

$$\delta_V = \sqrt{\delta_{ДР}^2 + \delta_{ВР}^2}\,, \qquad (4)$$

где $\delta_{ДР}$ - предел допускаемой относительной погрешности датчика расхода, принимается равным ±1 % в эксплуатационном диапазоне расходов от 0,1 Q_{max} до 0,9 Q_{max};

$\delta_{ВР}$ - предел допускаемой относительной погрешности вычислителя при измерении расхода, в процентах.

2.4.3 Составляющая погрешности счетчика, обусловленная погрешностью измерения давления

2.4.3.1 Предел допускаемой относительной погрешности измерения давления $\delta_Р$ рассчитывается по формуле

$$\delta_P = \gamma_P \cdot \frac{P_{max}}{P}, \quad (5)$$

где P - измеряемое значение давления, МПа;

P_{max} - верхний предел измерения давления датчика, МПа;

γ_P - предел допускаемой приведенной погрешности счетчика, при измерении давления, в процентах, определяется по формуле

$$\gamma_P = \sqrt{\gamma_{ДД}^2 + \gamma_{ВД}^2}, \quad (6)$$

где $\gamma_{ДД}$ - предел допускаемой приведенной погрешности датчика давления, в процентах;

$\gamma_{ВД}$ - предел допускаемой приведенной погрешности вычислителя при измерении давления, в процентах.

2.4.3.2 Коэффициент влияния давления на объем газа, приведенный к стандартным условиям, определяется по формуле

$$\vartheta_P = \frac{V_C(P+\Delta_P) - V_C(P)}{V_C(P)} \cdot \frac{P}{\Delta_P}, \quad (7)$$

где Δ_P – предел абсолютной погрешности счетчика при измерении давления, МПа, определяемый по формуле

$$\Delta_P = 0{,}01 \cdot P_{max} \cdot \gamma_P, \quad (8)$$

$V_C(P+\Delta_P)$ – измеренный объем газа, при давлении P с учетом абсолютной погрешности счетчика, $м^3$;

$V_C(P)$ – измеренный объем газа, при давлении P, $м^3$.

2.4.4 Составляющая погрешности счетчика, обусловленная погрешностью измерения температуры

2.4.4.1 Предел допускаемой относительной погрешности измерения температуры δ_T, в процентах, определяется по формуле

$$\delta_T = \frac{\Delta T}{T + 273{,}15} \cdot 100 = \frac{\gamma_T \cdot 0{,}01 \cdot (T_B - T_H)}{T + 273{,}15} \cdot 100, \quad (9)$$

где ΔT - предел абсолютной погрешности счетчика при измерении температуры газа, °C;

T - измеренное значение температуры, принимается равным T_{max}, °C;

$(T_B - T_H)$ - диапазон измерений температуры, установленный для датчика температуры, °C;

γ_T - предел допускаемой приведенной погрешности измерения температуры, установленный для счетчика, в процентах, вычисляемый по формуле

$$\gamma_T = \sqrt{\gamma_{ДТ}^2 + \gamma_{ВТ}^2}, \quad (10)$$

где $\gamma_{ДТ}$ - предел допускаемой приведенной погрешности датчика температуры, в процентах;

$\gamma_{ВТ}$ - предел допускаемой приведенной погрешности вычислителя при измерении температуры, в процентах.

2.4.4.2 Коэффициент влияния температуры на объем газа, приведенный к стандартным условиям, определяется по формуле

$$\vartheta_T = \frac{V_C(T+\Delta_T) - V_C(T)}{V_C(T)} \cdot \frac{T+273{,}15}{\Delta_T}, \quad (11)$$

где $V_C(T+\Delta_T)$– измеренный объем газа, при температуре Т с учетом абсолютной погрешности счетчика, м^3;

$V_C(T)$ – измеренный объем газа, при температуре Т, м^3.

3 Поверка

3.1 Поверка счетчика СВГ.М производится в соответствии с документом МП 208-029-2023 "ГСИ. Счетчики газа вихревые СВГ. Методика поверки" при наличии полного комплекта СИ счетчика СВГ.М.

Межповерочный интервал три года.

4 Техническое обслуживание, текущий ремонт

4.1 Счетчик СВГ.М не требует постоянного технического обслуживания. Обслуживание, при соблюдении условий эксплуатации, носит периодический характер не реже двух раз в год.

Обслуживание заключается во внешнем осмотре и контроле работоспособности датчиков расхода, температуры, давления, блока БВР.М. При осмотре блока БВР.М обратить внимание на целостность заземления. Работоспособность приборов проверяется в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

4.2 Демонтаж (при необходимости) датчика расхода производится только при отсутствии давления в трубопроводе.

4.3 Ремонт счетчика СВГ.М производится только на предприятии-изготовителе или в организациях, осуществляющих сервисное обслуживание и имеющих разрешение (лицензию) на данный вид работ.

4.4 В процессе эксплуатации проводится периодическая поверка, после ремонта первичная поверка счетчика СВГ.М в соответствии с документом МП 208-029-2023.

5 Хранение

5.1 Счетчик СВГ.М должен храниться на стеллажах в упакованном виде в сухом отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С. Воздух помещения не должен иметь примесей агрессивных газов и паров.

Группа условий хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69.

5.2 Гарантийный срок хранения - 6 месяцев со дня отгрузки счетчика СВГ.М потребителю.

6 Транспортирование

6.1 Транспортирование счетчика СВГ.М должно производиться в упакованном виде в контейнерах, закрытых железнодорожных вагонах, в трюмах речных и морских судов и автомобильным транспортном с защитой от атмосферных осадков.

При погрузке и выгрузке необходимо соблюдать требования, оговоренные предупредительными знаками на таре.

6.2 Условия транспортирования счетчика СВГ.М - по группе 3 (Ж3) ГОСТ 15150-69.

7 Утилизация

7.1 Утилизация счетчика СВГ.М осуществляется в соответствии с требованиями по утилизации, содержащимися в эксплуатационной документации на составные части, входящие в комплект поставки счетчика СВГ.М или по инструкции эксплуатирующей организации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

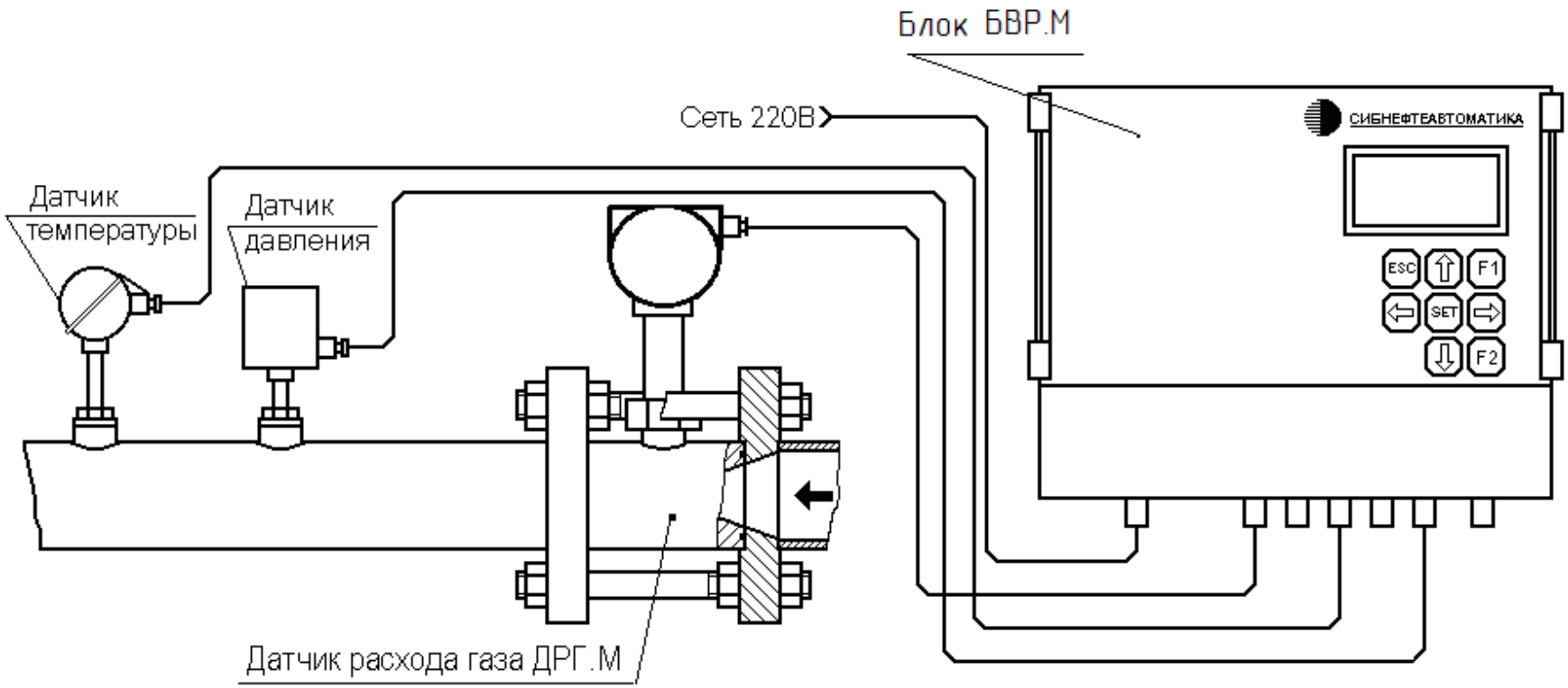


Рисунок А.1 – Счётчик газа вихревой СВГ.М. Общий вид

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

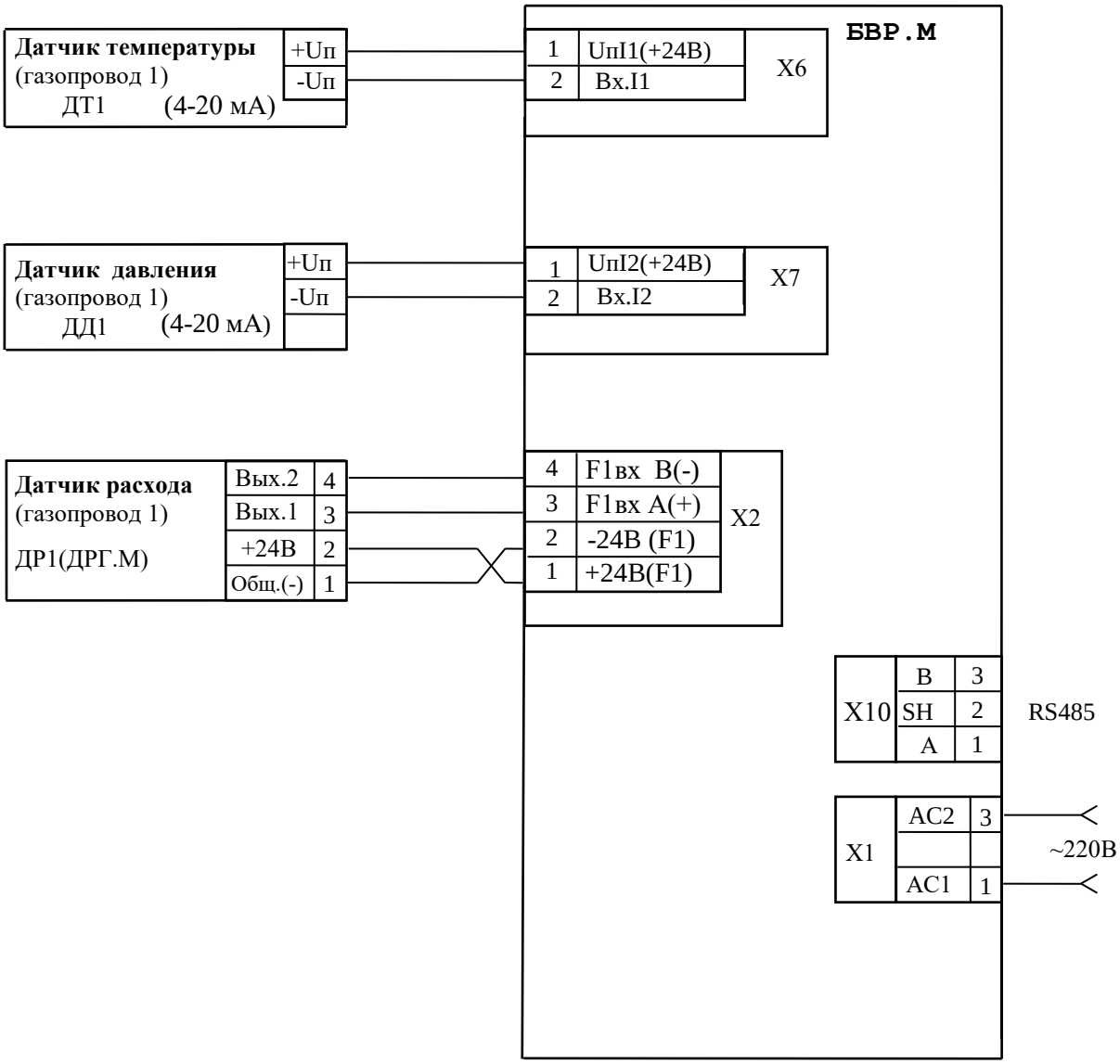
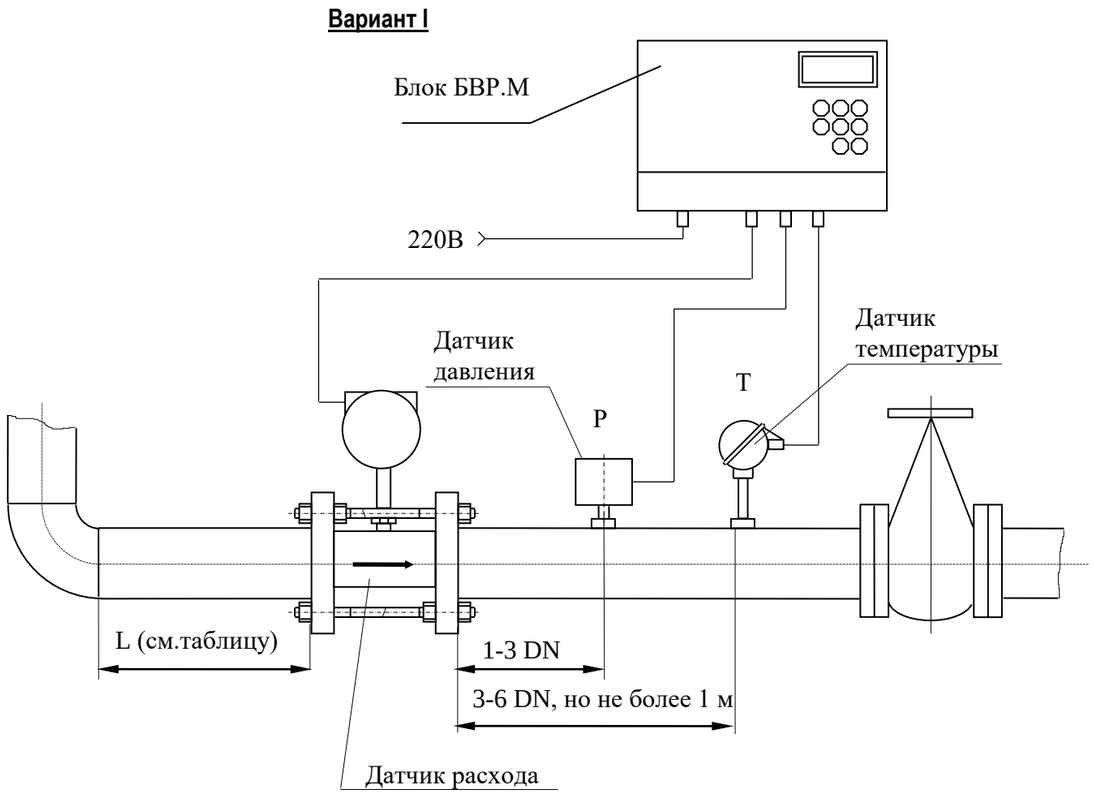
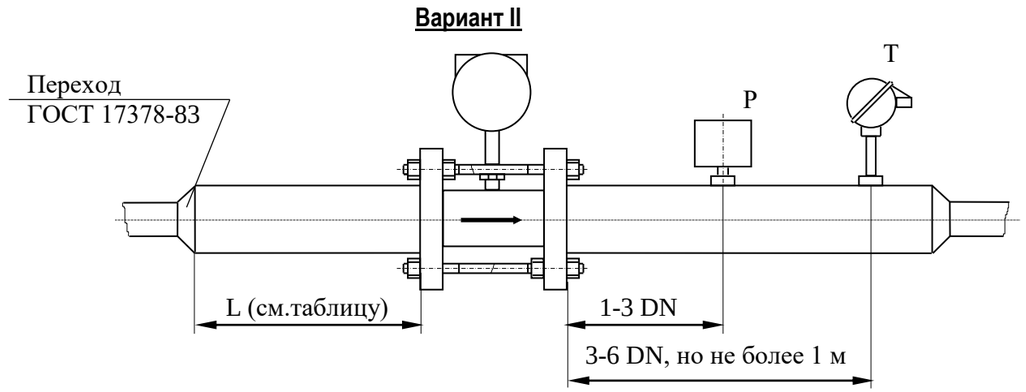


Рисунок Б.1 - Счетчик газа вихревой СВГ.М (с блоком БВР.М).
Схема соединений и подключения (при двухпроводной линии связи датчиков температуры и давления)

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)





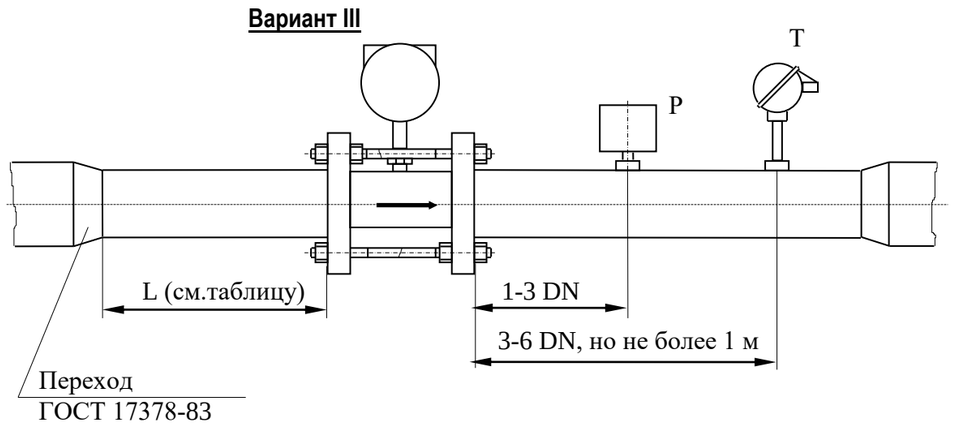


Таблица В.1

Вид местного сопротивления перед датчиком расхода	Длина прямолинейного участка L, выраженная в диаметрах трубопровода (DN), не менее	
	ДРГ.М-160/80 ДРГ.М-160 ДРГ.М-400 ДРГ.М-800	ДРГ.М-1600 ДРГ.М-2500 ДРГ.М-5000 ДРГ.М-10000
Колено	5 DN	5 DN
Открытая задвижка	5 DN	5 DN
Конфузор	5 DN	5 DN
Диффузор	5 DN	10 DN
Задвижка, закрытая на 1/3	5 DN	10 DN

Примечание – На трубопроводах с DN от 50 до 100 мм допускается установка датчика температуры в расширителе на расстоянии от 3 до 7 DN после датчика расхода.

Рисунок В.1 – Рекомендуемые варианты установки счетчика СВГ.М на трубопроводе.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(справочное)

Технический отчет по узлу учета газа

С 20.05.2021 18:00:00 по 29.05.2021 9:00:00.

Время снятия показаний	*Время час*	*Газ 1 м³/ч*	*Темп.1 °С*	*Давл.1 МПа*	*Газ 1 м³*
20.05.2021 18:00:00	1.41	107.50	24.90	0.53	147.53
20.05.2021 19:00:00	2.40	108.90	25.70	0.57	252.52
20.05.2021 20:00:00	3.40	110.80	25.90	0.54	357.52
20.05.2021 21:00:00	4.41	120.85	25.60	0.58	462.52
20.05.2021 22:00:00	5.41	101.50	25.30	0.58	567.52
20.05.2021 23:00:00	6.41	105.80	24.90	0.56	672.52
21.05.2021	7.41	98.57	26.70	0.57	777.52
21.05.2021 1:00:00	8.40	134.58	24.80	0.51	882.52
21.05.2021 2:00:00	9.40	158.56	24.60	0.56	987.52
21.05.2021 3:00:00	10.40	124.56	21.50	0.58	1 092.52
21.05.2021 4:00:00	11.40	120.40	26.80	0.42	1 197.52
21.05.2021 5:00:00	12.40	150.40	25.60	0.53	1 302.52
21.05.2021 6:00:00	13.40	105.00	28.10	0.57	1 407.52
21.05.2021 7:00:00	14.40	105.00	26.70	0.58	1 512.52
21.05.2021 8:00:00	15.40	105.00	25.70	0.53	1 617.52
21.05.2021 9:00:00	16.40	104.07	25.60	0.49	1 721.59
21.05.2021 10:00:00	17.40	105.03	25.40	0.48	1 826.61
21.05.2021 11:00:00	18.40	105.12	25.10	0.51	1 931.73
24.05.2021 14:00:00	19.36	101.06	25.60	0.56	2 032.79
27.05.2021 16:00:00	20.17	84.55	25.30	0.48	2 117.35
28.05.2021 9:00:00	21.71	161.70	25.60	0.53	2 279.05
28.05.2021 10:00:00	22.70	104.27	25.70	0.54	2 383.32
28.05.2021 16:00:00	24.43	181.39	26.10	0.52	2 564.70
28.05.2021 17:00:00	25.41	103.69	25.60	0.54	2 668.39
29.05.2021 9:00:00	26.03	64.58	25.10	0.49	2 732.97
Итого:	**24.62**	**42.92**	**25.52**	**0.53**	**2 585.95**

Представитель газоснабжающей организации:
Представитель потребителя:

Техническая характеристика

Наименование показателя	Типоразмер счетчика и обозначение							
	СВГ.М-160 311.00.00.000-10	СВГ.М-400 311.00.00.000-11	СВГ.М-800 311.00.00.000-12	СВГ.М-1600 311.00.00.000-13	СВГ.М-2500 311.00.00.000-14	СВГ.М-5000 311.00.00.000-15	СВГ.М-10000 311.00.00.000-16	СВГ.М-160/80 311.00.00.000-17
	Рис. 1, 4, 5							
	СВГ.Т-160 311.00.00.000-20	СВГ.Т-400 311.00.00.000-21	СВГ.Т-800 311.00.00.000-22	СВГ.Т-1600 311.00.00.000-23	СВГ.Т-2500 311.00.00.000-24	СВГ.Т-5000 311.00.00.000-25	СВГ.Т-10000 311.00.00.000-26	СВГ.Т-160/80 311.00.00.000-27
	Рис. 2, 3, 4, 5							
1 Диаметр проточной части датчика расхода, мм	25	40	50	75	95	145	195	25
2 Номинальный диаметр трубопровода, DN	50	80	80	80	100	150	200	50
3 Номинальное давление, PN, МПа	2,5 (25,0)[2]					2,5 (20,0)[1]		2,5
4 Температура измеряемой среды, °С:	от минус 40 до плюс 100							
5 Температура окружающего воздуха, °С: – датчика расхода газа ДРГ.М	от минус 60 до плюс 50 и влажности до 95% при температуре 35							
– блока вычисления расхода газа БВР.М – преобразователя расчётно-измерительного ТЭКОН-19, – теплоэнергоконтролера ИМ2300 – вычислителя УВП-280	от плюс 5 до плюс 50 и влажности до 90% при температуре 25							
6 Диапазон эксплуатационного расхода при рабочем давлении до 0,05 МПа, $м^3/ч$	8-160	20-400	40-800	80-1600	125-2500	250-5000	500-10000	2-80
7 Диапазон эксплуатационного расхода при рабочем давлении свыше 0,05 МПа, $м^3/ч$	4-160	10-400	20-800	40-1600	62,5-2500	125-5000	250-10000	1-80
8 Мощность потребляемая счётчиком при максимальном количестве подключенных датчиков, В·А, не более	20							
9 Трубопровод: – длина прямолинейного участка до датчика расхода	Смотри таблицу 1							
– длина прямолинейного участка после датчика, не менее	3DN							
– наружный диаметр, D, мм	57 (60)[2]	89	89	89	108 (114)[2]	159 (168)[1]	219	57 (60)[1]
– толщина стенки, s, мм	3-4 (8)[2]	3,5-6 (9)[2]	3,5-6 (9)[2]	4-5 (9)[2]	4-5 (12)[2]	4,5-5,5 (16)[1]	8-10 (17)[1]	3-4 (8)[1]
10 H, мм	335 (353)[2]	352 (352)[2]	357 (357)[2]	390 (408)[2]	400 (418)[2]	457 (482)[1]	515 (550)[1]	335 (353)[1]
11 L, мм	146 (271)[2]	156 (271)[2]	156 (271)[2]	124 (295)[2]	128 (303)[2]	148 (371)[1]	152 (401)[1]	146 (271)[1]
12 L_1, мм	150	160	160	128	132	152	156	150

[1] Параметры счетчика для варианта датчика с линзовым уплотнительным элементом на PN 20,0 МПа.
[2] Параметры счетчика для варианта датчика с линзовым уплотнительным элементом на PN 25,0 МПа.

Таблица 1

Вид местного сопротивления перед датчиком расхода	Длина прямолинейного участка выраженная в диаметрах трубопровода, не менее	
	ДРГ.М-160	ДРГ.М-1600
	ДРГ.М-400	ДРГ.М-2500
	ДРГ.М-800	ДРГ.М-5000
	ДРГ.М-160/80	ДРГ.М-10000
Колено	5 DN	5 DN
Открытая задвижка	5 DN	5 DN
Конфузор	5 DN	5 DN
Диффузор	5 DN	10 DN
Задвижка, закрытая на 1/3	5 DN	10 DN

1 *Размеры для справок.
2 **На трубопроводах с DN от 50 до 100 мм допускается установка датчика температуры в расширителе на расстоянии от 3 до 7 DN после датчика расхода.
3 Сварной шов выполнить односторонним с внешней стороны. Размеры и тип сварного шва ГОСТ 16037-80-У7-Р.
4 Припой ПОС 61 ГОСТ 21930-76.
5 Кабель КВВГ 7х0,75 ГОСТ 1508-78, проволока ММ-4,0 ТУ 16-705.492-2005 с изделием не поставляются.
6 Электромонтаж производить согласно 311.00.00.000-01 РЭ.
7 После монтажа на датчике расхода газа ДРГ.М, блоке вычисления расхода БВР.М, преобразователе расчетно-измерительном ТЭКОН-19, теплоэнергоконтроллере ИМ2300, вычислителе УВП-280, датчиках давления и температуры устанавливаются пломбы. (Места пломбирования преобразователя расчётно-измерительного ТЭКОН-19, теплоэнергоконтроллера ИМ2300, вычислителя УВП-280, датчиков давления и температуры согласно эксплуатационной документации поставляемых приборов).
8 Крепить табличку на поводок стальной Mikado X-Plode, код ZG11-006-60/20.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
31	Зам.	ИПФ 1869-2023	Голубева	16.10.23
Разраб.		Артамонов		10.10.23
Пров.		Карманов		18.10.23
Т.контр.		—	—	—
Н.контр.		Голубева	Голубева	16.10.23
Утв.		Тарасов		16.10.23

311.00.00.000 МЧ

Счётчик газа вихревой СВГ Монтажный чертеж

Лит.	Масса	Масштаб
А	–	1:2

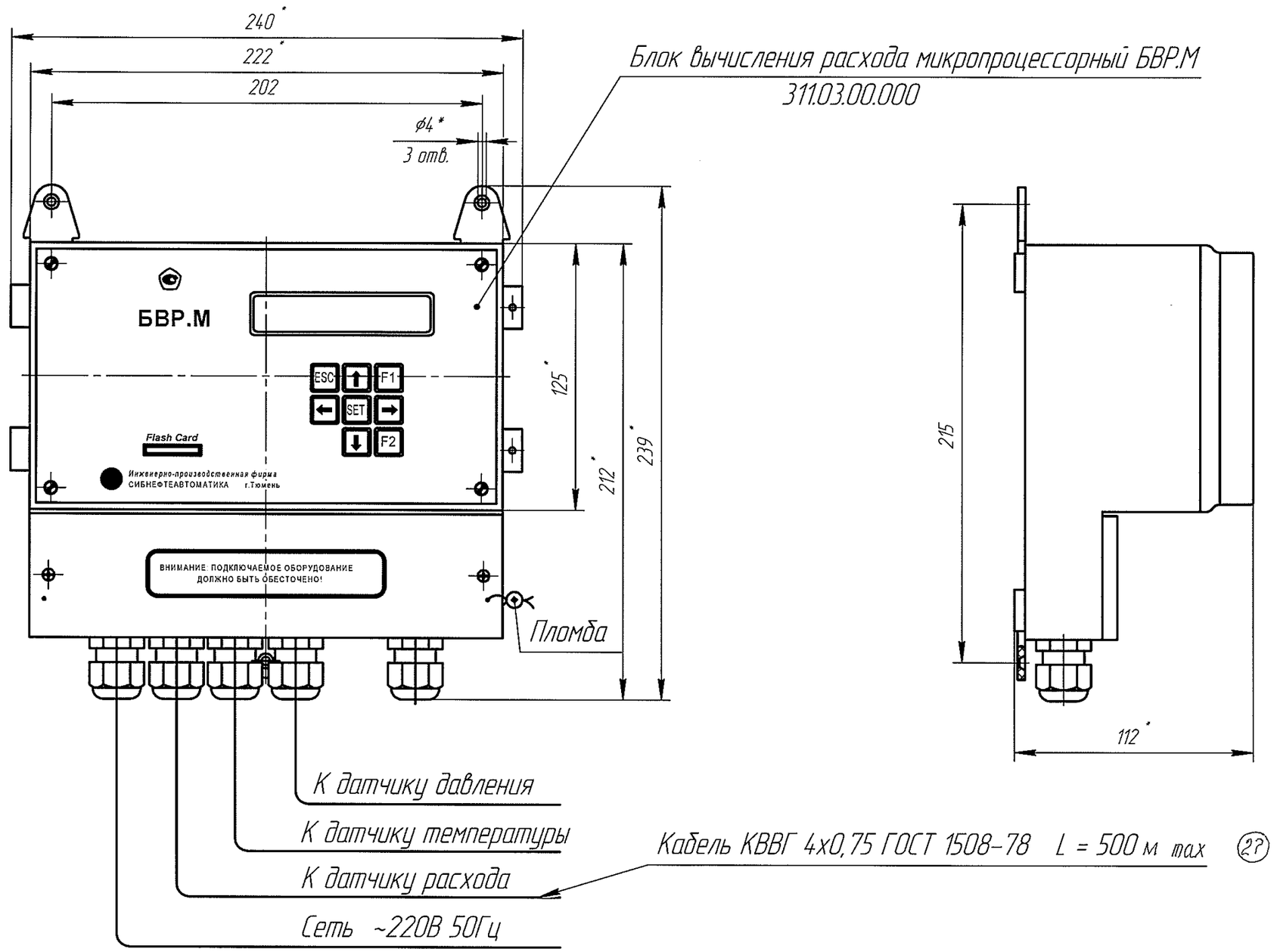
Лист 1 Листов 6

АО "ИПФ "СибНА"

Копировал Формат А2

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № 15028 | Подп. и дата Голубева 16.10.23 | Инв. № подл. 14076

Рис. 1



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
27	–	ИПТ 1656-2020		03.10.20
20	Зам.	ИПТ 1070-2013		18.02.13

311.00.00.000 МЧ

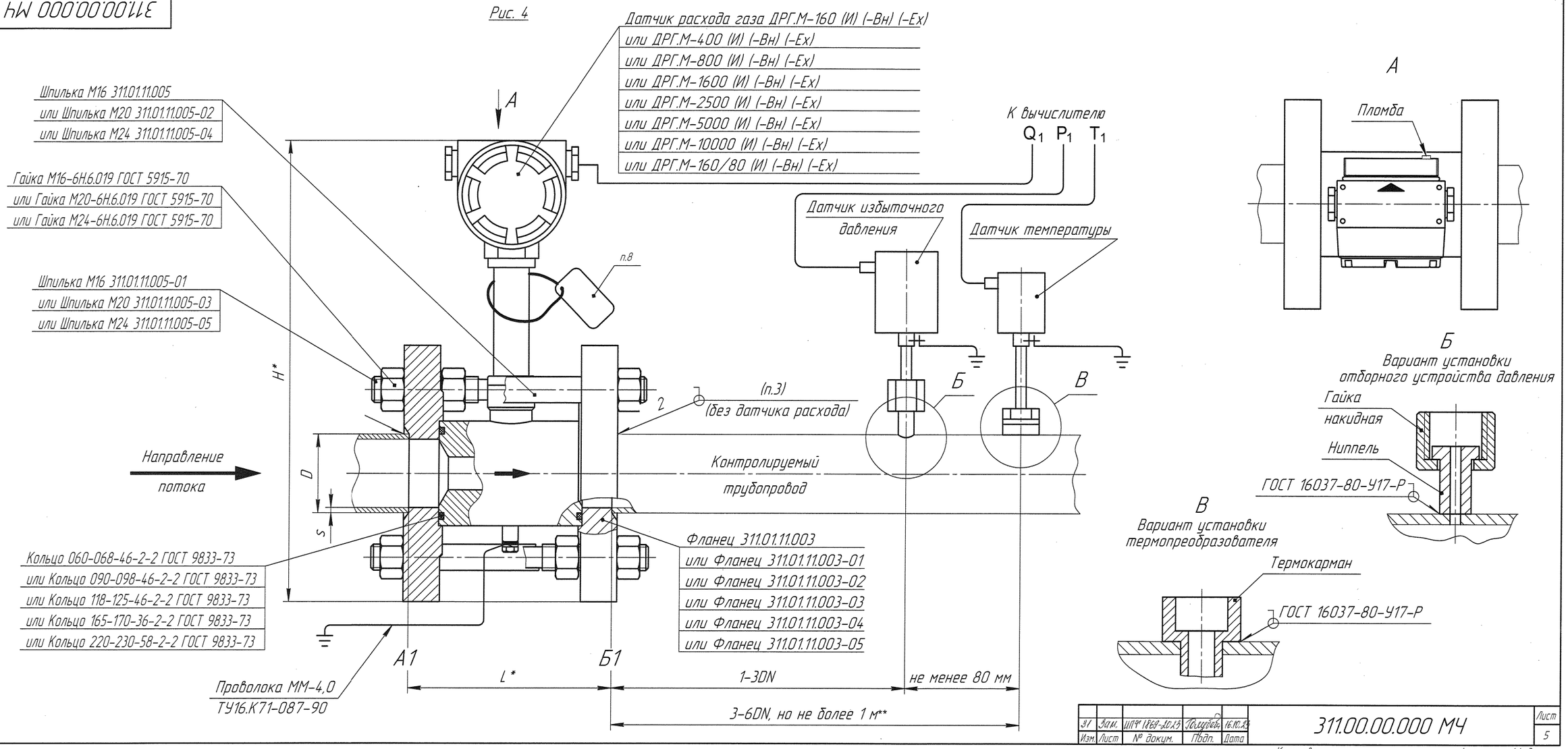
Лист 2

Копировал

Формат А3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
13072		11043		

Рис. 4



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	311.00.00.000 МЧ	Лист 5
31	Зам.	ШПГ 1268-10.13	Полудяев	16.10.13		

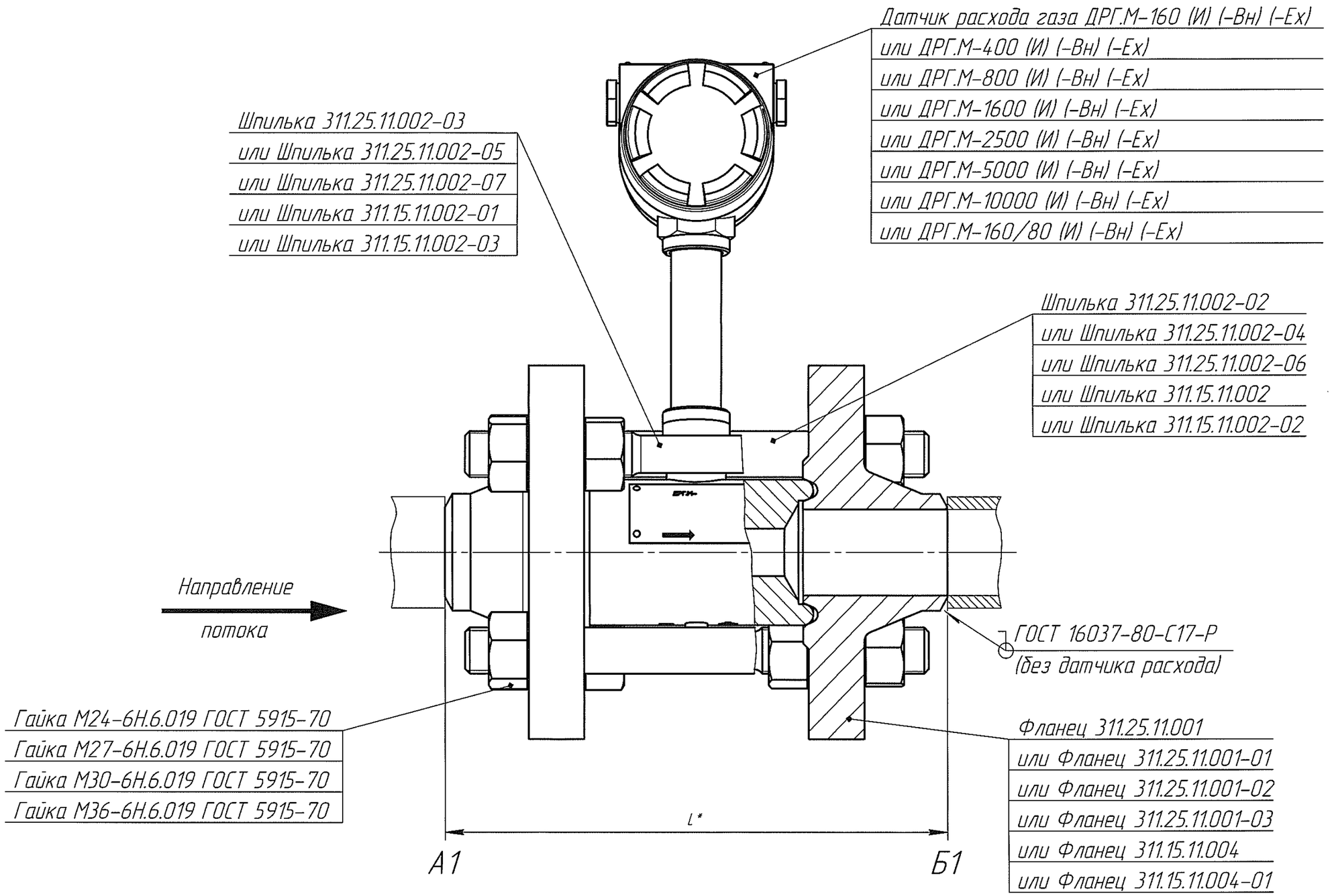
Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № 161/34 | Подп. и дата Полудяев 16.10.13 | Инв. № подл. 14046

Копировал Формат А4×3

Рис. 5

Остальное – см. рис. 4

Способ монтажа на трубопроводе с давлением 20,0 или 25,0 МПа



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
14046	Рыбова 16.10.23	15208		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	311.00.00.000 МЧ	Лист
31	Зам	ИПФ 1869-2023	Рыбова	16.10.23		6

Копировал Формат А3