



## **СЧЕТЧИК ГАЗА ВИХРЕВОЙ СВГ.Т РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**311.00.00.000-02 РЭ**

### **По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
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  
Киргизия (996)312-96-26-47

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  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
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  
Казахстан (772)734-952-31

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  
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  
Симферополь (3652)67-13-56  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

**Эл. почта [sna@nt-rt.ru](mailto:sna@nt-rt.ru) || Сайт: <http://sibneft.nt-rt.ru>**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	2
1 Описание и работа изделия .....	3
1.1 Назначение изделия .....	3
1.2 Технические характеристики .....	5
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 .....	11
2.3 Использование изделия .....	13
2.4 Оценка предельных значений погрешности счетчика газа .....	14
3 Поверка .....	15
4 Техническое обслуживание, текущий ремонт .....	15
5 Хранение .....	16
6 Транспортирование .....	16
Приложение А Счетчик газа вихревой СВГ.Т. Общий вид .....	17
Приложение Б Счетчик газа вихревой СВГ.Т. Схема соединений и подключения .....	19
Приложение В Варианты установки счетчика СВГ.Т .....	22
К настоящему документу приложен монтажный чертёж 311.00.00.000 МЧ – листы 1, 4, 5, 6, 7.	

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

К эксплуатации и обслуживанию счетчика газа вихревого СВГ.Т допускаются лица, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже третьей, знакомые с расходоизмерительной техникой и системами учета энергоресурсов и изучившие “Правила учёта газа”, утверждённые Минтопэнерго, настоящее руководство по эксплуатации, руководство по эксплуатации на теплоэнергоконтроллер "ТЭКОН 17" (Т10.00.41 РЭ) или руководство по эксплуатации на теплоэнергоконтроллер ИМ2300 (ИМ23.00.001 РЭ), а также "Правила технического эксплуатации и требования безопасности в газовом хозяйстве", М., 1995 г.

Уровень квалификации – слесарь КИПиА не ниже пятого разряда.

Счётчик газа вихревой СВГ.Т соответствует обязательным требованиям ТУ 39-0148346-001-92 “Счётчики газа вихревые СВГ”.

## 1 Описание и работа изделия

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Счётчик газа вихревой СВГ.Т 311.00.00.000 (далее - счётчик СВГ.Т) предназначен для измерения и учёта (оперативного и коммерческого) потребляемого природного газа и других, неагрессивных к стали марки 12Х18Н10Т газов (воздух, азот, кислород, и т.п.) на промышленных объектах, а также для контроля технологических процессов в различных отраслях.

#### 1.1.2 Параметры измеряемой среды:

- избыточное давление до 2,5 МПа (по специальному заказу до 16,0 МПа);
- плотность при стандартных условиях, кг/м<sup>3</sup>, не менее .....0,6;
- содержание механических примесей, мг/м<sup>3</sup>, не более ..... 50;
- температура - от минус 40 до плюс 50 °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 Счётчик СВГ.Т (базовый комплект) состоит из:

- датчика расхода газа ДРГ.М (далее – датчик расхода);
- датчика избыточного (абсолютного) давления с токовым выходом 4-20 мА типа АИР-10, "Метран" или аналогичных 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), либо термопреобразователь сопротивления типа ТСМ с номинальной статической характеристикой 100М по ГОСТ 6651-2009;
- универсального теплоэнергоконтроллера типа "ТЭЖОН 17" или ИМ2300 (далее – контроллер).

**Примечание** – Контроллер обеспечивает измерение расхода газа одновременно по трём каналам (газопроводам). Количество поставляемых датчиков при многоканальном исполнении оговаривается отдельно при конкретном заказе.

1.1.5.1 В состав счетчика СВГ.Т во взрывозащищенном исполнении входят датчик расхода, датчик давления типа АИР-10Н или "Метран-100", термопреобразователи сопротивления типа ТСМ 9418, ТСМУ 9418, ТСП 9418, ТСПУ 9418 и контроллер. Термопреобразователи сопротивления типа ТСМ 9418, ТСМУ 9418, ТСП 9418, ТСПУ 9418 и датчики давления АИР-10Н, "Метран-100" соответствуют требованиям ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.1-2002, имеют взрывобезопасный уровень взрывозащиты, обеспечиваемый видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка", маркировку взрывозащиты: 1ExdIICT4 X – для термопреобразователя сопротивления типа

ТСМ 9418, ТСМУ 9418, ТСП 9418, ТСПУ 9418, 1ExdПВТ5 – для датчиков давления АИР-10Н, "Метран-100" и Свидетельство о взрывозащищенности. Датчик расхода, датчики давления АИР-10Н, "Метран-100" и термопреобразователи сопротивления типа ТСМ 9418, ТСМУ 9418, ТСП 9418, ТСПУ 9418 могут эксплуатироваться во взрывоопасной зоне. Контроллер должен эксплуатироваться в безопасной зоне.

1.1.6 Счётчик СВГ.Т соответствует всем требованиям ГОСТ Р 8.740-2011, "Правила учёта газа" и обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение расхода 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 методу NX19 мод.;
  - 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 объёма газа нарастающим итогом по каждому газопроводу;
    - вычисление среднечасовых значений текущих параметров потока газа (давление, температура, расход);
    - накопление и хранение в архивах вычисленных и измеренных параметров по часам, суткам и месяцам, и ведение календаря;
    - глубина хранения информации в четырех объединенных (от двух до восьми) часовых архивах до 32 суток, в 64 суточных архивах до 31 суток (каждый), в 64 месячных архивах до 12 месяцев (каждый);
    - визуализацию всех измеренных и вычисленных значений параметров на встроенном дисплее;
    - передачу информации на верхний уровень при помощи стандартного интерфейса RS232, RS485 или ИРПС;
    - регистрацию параметров на бумажный носитель при помощи принтера (адаптером печати комплектуется по специальному заказу);
    - самодиагностику и тестирование блоков и узлов входящих в состав счётчика СВГ.Т;

- сохранение информации о текущих часовых и текущих суточных параметрах в течение 600 ч при отключении питания.

1.1.7 Общий вид счётчика СВГ.Т приведён в приложении А.

1.1.8 Датчики расхода, давления и температуры могут устанавливаться в помещениях или на открытом воздухе (под навесом) и эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 95 % при температуре 35 °С.

1.1.9 Датчик расхода общепромышленного применения (ДРГ.М- \_\_\_\_\_) с защитой вида n (маркировка взрывозащиты ExnAПТб) допускает эксплуатацию во взрывоопасных зонах помещений классов В-1а и В-1г.

Взрывобезопасность датчика расхода, в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.14-2002, обеспечивается отсутствием в электрической схеме элементов нормально искрящих и подверженных нагреву выше 80 °С, а также степенью защиты оболочки IP57 по ГОСТ 14254-96.

Взрывозащищенные датчики расхода (ДРГ.М- \_\_\_\_\_ Вн) с видом взрывозащиты "d" - "Взрывонепроницаемая оболочка" (маркировка взрывозащиты 1ExdПСТбХ) допускают эксплуатацию во взрывоопасных зонах помещений класса В-П. Знак "Х" в маркировке взрывозащиты указывает, что при эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры наружной поверхности датчиков расхода от измеряемой среды выше значения, допустимого для температурного класса Тб.

1.1.10 По прочности к воздействию синусоидальных вибраций датчик расхода соответствует группе исполнения N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

## 1.2 Технические характеристики

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

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

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

1.2.3 Основная относительная погрешность счётчика СВГ.Т при измерении объёма газа, приведенного к стандартным условиям, не более  $\pm 2,5$  %.

1.2.4 Абсолютная погрешность счётчика СВГ.Т при измерении температуры газа не превышает  $\pm 0,8$  °С.

1.2.5 Основная относительная погрешность счётчика СВГ.Т при измерении избыточного давления в диапазоне от 20 до 100 % верхнего предела дат-

чика давления (с основной приведенной погрешностью не более  $\pm 0,25\%$ ) не превышает  $\pm 1,5\%$ .

Таблица 1

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

Примечание – Датчик расхода допускает "перегрузку" по расходу в пределах от Q<sub>max</sub> до 1,15 Q<sub>max</sub>.

1.2.6 Основная относительная погрешность счётчика СВГ.Т при измерении времени наработки не превышает 2 с за одни сутки.

1.2.7 Питание счётчика СВГ.Т от сети переменного тока частотой (50±1) Гц и напряжением (220±22) В.

1.2.8 Мощность, потребляемая счётчиком СВГ.Т при максимальном количестве подключенных датчиков, не превышает 30 В·А.

1.2.9 Длина линии связи между контроллером и датчиками расхода, давления, температуры не более 500 м.

1.2.10 Масса счётчика СВГ.Т в упаковке (при минимальной комплектности: один датчик расхода, один термопреобразователь, один датчик давления), не более, кг ..... 65.

Примечание - Габаритные размеры и масса датчиков, контроллера указаны в эксплуатационной документации на них.

1.2.12 Средняя наработка на отказ, ч, не менее:

- датчика расхода ..... 75000;
- контроллера ..... 10000.

1.2.13 Средний срок службы счётчика СВГ.Т не менее 12 лет.

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 Состав и комплектность счётчика СВГ.Т (базового) приведены в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ТУ 4213-041-44147075-00	Составные части изделия: Теплоэнергоконтроллер "ТЭЖОН 17"* или	1	
ИМ23.00.00.001 ТУ	Теплоэнергоконтроллер ИМ2300*	1	
	Датчик расхода газа ДРГ.М*	1	В соответствии с заказом
	Датчик температуры* с унифицированным выходным сигналом или	1	В соответствии с заказом
	Термопреобразователь сопротивления* типа ТСП-100, ТСМ-100, класс допуска А	1	В соответствии с заказом
	Датчик избыточного давления с унифицированным выходным сигналом	1	В соответствии с заказом
311.00.00.000-02 РЭ	Эксплуатационные документы в составе: Руководство по эксплуатации	1	

311.00.00.000-02 ПС	Паспорт	1	
---------------------	---------	---	--

Продолжение таблицы 2

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
311.00.00.000-03 МИ	Инструкция "ГСИ. Счетчики газа вихревые СВГ. Методика поверки"	1	По специальному заказу
<p>* Комплекты монтажных, запасных и сменных частей указаны в паспортах на составные части изделия.</p> <p>Примечание - Эксплуатационная документация на составные части изделия (вычислитель, датчики расхода, давления, температуры) комплектуется в соответствии с паспортами на эти изделия</p>			

1.3.2 Возможное максимальное количество подключаемых одновременно к контроллеру датчиков:

- расхода, шт. .... 3;
- температуры или термопреобразователей сопротивления, шт. .... 3;
- давления, шт. .... 3.

1.3.3 Обеспечение взрывозащищенности счетчика СВГ.Т

1.3.3.1 Взрывобезопасность счетчика СВГ.Т обеспечивается применением взрывозащищенного датчика давления АИР-10Н или "Метран-100" и термопреобразователей сопротивления типа ТСМ 9418, ТСМУ 9418, ТСП 9418, ТСПУ 9418, соответствующих требованиям ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.1-2002.

Датчик давления АИР-10Н или "Метран-100" и термопреобразователи сопротивления типа ТСМ 9418, ТСМУ 9418, ТСП 9418, ТСПУ 9418 относятся к электрооборудованию группы II с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка", имеют Свидетельство о взрывозащите и предназначены для применения во взрывоопасных зонах в соответствии установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ гл.7.3), "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭЭП гл.3.4), других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, и настоящего руководства по эксплуатации.

1.3.3.2 Датчик расхода соответствует требованиям п.7.3.68 и таблицы 7.3.11 "Правил устройства электроустановок" ПУЭ для стационарных установок и допускает эксплуатацию во взрывоопасных зонах классов В-1а и В-1г при температуре измеряемой среды не более 50 °С.



1.3.3.3 Контроллер предназначен для размещения вне взрывоопасной зоны.

#### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Работа счётчика СВГ.Т в режиме измерения расхода газа, при рабочих условиях, в соответствии с "Правилами учёта газа", утвержденными Минтопэнерго 1996 г. и последующем определении объёма газа приведенного к стандартным условиям.

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 в соответствии с ГОСТ Р 8.740-2011 используется следующий алгоритм:

$$V_{\text{п}} = 2893,17 \cdot V_{\text{раб}} \cdot \frac{P_{\text{аб}}}{T \cdot K}, \quad (1)$$

или

$$V_{\text{п}} = 2893,17 \cdot V_{\text{раб}} \cdot \frac{P_{\text{и}} + P_{\text{б}}}{(273,15 + t) \cdot K}, \quad (2)$$

где  $P_{\text{аб}}$  – абсолютное давление газа, измеренное датчиком давления, МПа;

$P_{\text{и}}$  – избыточное давление газа, МПа;

$P_{\text{б}}$  – барометрическое давление, МПа (условно постоянная величина);

$T$  – температура измеряемого газа, К;

$t$  – температура газа, измеренная датчиком температуры, °С;

$V_{\text{раб}}$  – объём газа, при рабочих условиях, м<sup>3</sup>;

$K$  – коэффициент сжимаемости газа.

1.4.4 Контроль текущих значений расхода газа, температуры, давления, среднечасовых значений, интегральных значений (объём) нарастающим итогом за любой промежуток времени отображается на встроенном дисплее контроллера по запросу оператора.

1.4.5 Регистрация и хранение в памяти контроллера часовых, суточных и месячных архивов в течение всего срока службы.

1.4.6 Питание датчиков (расхода, температуры, давления) осуществляется от контроллера.

1.4.7 Схема контроллера обеспечивает защиту цепей питания и информационных цепей от коротких замыканий и режима перегрузок.

1.4.8 Схемы соединений и подключений контроллера и датчиков указаны в приложении В.

1.4.9 Подробное описание принципа работы, функциональных возможностей контроллеров изложены в документах Т10.00.41 РЭ "Тепло-энергоконтроллер "ТЭЖОН 17". Руководство по эксплуатации" и ИМ23.00.001 РЭ "Теплоэнергоконтроллер ИМ2300. Руководство по эксплуатации".

1.4.10 Описание датчика расхода приведено в документе 311.01.00.000-01 РЭ "Датчик расхода газа ДРГ.М. Руководство по эксплуатации".

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

## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Наименование и обозначение типоразмеров датчика расхода, заводской номер, год выпуска, номинальное давление, степень защиты от внешних воздействий, маркировка взрывозащиты, обозначение технических условий указано на табличке, прикрепленной к корпусу датчика расхода.

1.5.2 Места пломбирования датчиков расхода, температуры, давления, контроллера указаны на монтажном чертеже 311.00.00.000 МЧ.

1.5.3 На передней панели контроллера должно быть нанесено:

- условное обозначение контроллера;
- наименование или товарный знак предприятия-производителя;
- знак утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.107-09.

1.5.4 На задней панели контроллера должна быть размещена табличка с указанием:

- обозначение технических условий;
- заводского номера;
- даты изготовления;
- степень защиты от пыли и воды IP40 по ГОСТ 14254-96.

1.5.5 На корпусе датчика давления АИР-10Н, "Метрон-100" нанесена маркировка взрывозащиты 1ExdПВТ5 и надпись "Открывать, отключив от сети".

1.5.6 На корпусе термопреобразователя сопротивления типа ТСМ 9418, ТСМУ 9418, ТСП 9418, ТСПУ 9418 нанесена маркировка взрывозащиты 1ExdПСТ4 X и надпись "Открывать, отключив от сети".

1.5.7 На транспортной таре должны быть 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 Счётчик СВГ.Т 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 счётчика СВГ.Т 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 40 до плюс 50 °С и влажности до 95 % при температуре 35 °С. Устанавливаются на открытом воздухе, под навесом или в помещении.

2.1.2 Контроллер устанавливается в отапливаемом помещении и эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от 5 до 50 °С и влажности до 80 % при температуре 35 °С.

2.1.3 **ВНИМАНИЕ: ПРИ ИЗМЕРЕНИИ КИСЛОРОДА МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ЧЕРЕЗ ДАТЧИК РАСХОДА НЕ ДОЛЖЕН ПРЕВЫШАТЬ  $0,5 \cdot Q_{\max}$ !**

2.1.4 **ВНИМАНИЕ: УРОВНИ ВИБРАЦИИ В МЕСТЕ УСТАНОВКИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ НЕ ДОЛЖНЫ ПРЕВЫШАТЬ 0,35 мм ПРИ ЧАСТОТЕ ДО 55 Гц, ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРА ВИБРАЦИИ НЕ ДОПУСКАЮТСЯ.**

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 После транспортирования при отрицательных температурах перед

распаковыванием необходима выдержка счётчика СВГ.Т в упаковке в нормальных условиях в течение одного часа.

2.2.2 Монтаж датчика расхода должен быть выполнен в соответствии с документом 311.01.00.000-01 РЭ "Датчик расхода газа ДРГ.М. Руководство по эксплуатации" и рекомендациями (Приложение В).

2.2.3 Монтаж датчиков давления и температуры должен быть выполнен в соответствии с требованиями монтажного чертежа 311.00.00.000 МЧ и рекомендациями (Приложение В).

2.2.4 Монтаж контроллера должен быть выполнен в соответствии с его эксплуатационной документацией.

2.2.5 После выполнения монтажных и электромонтажных работ и подключения в соответствии со схемой внешних соединений и подключения (Приложение Б) счётчик СВГ.Т готов к работе.

2.2.6 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже и эксплуатации

2.2.6.1 Монтаж взрывозащищенного электрооборудования должен производиться с соблюдением требований гл.7.3 "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ), гл.3.4 "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭЭП), настоящего руководства по эксплуатации.

2.2.6.2 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.

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

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

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

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

2.2.6.7 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.

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

2.2.6.9 При эксплуатации необходимо внимательно следить за состоянием средств, обеспечивающих взрывозащищенность электрооборудования, подвергать их ежемесячному и периодическому осмотру.

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

2.2.6.11 Ремонт взрывозащищенного электрооборудования должен производиться в соответствии с РД 16.407-89 "Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт", гл.3.4 ПТЭЭП, ГОСТ 30852.18-2002. 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 счётчика СВГ.Т необходимо проверить:

- соответствие типоразмеров и диапазона выходных сигналов датчиков с параметрами, введенными в контроллер;
- наличие выходных сигналов с датчиков по показаниям контроллера, величину питающего напряжения;
- выполнение функций контроллером по вычислению (объёмного) расхода, количества газа приведенного к стандартным условиям, счёта времени, ведение календаря (при необходимости ввести корректировку реального времени) в соответствии с документом Т10.00.41 РЭ "Теплоэнергоконтроллер

"ТЭКОН 17". Руководство по эксплуатации" или ИМ23.00.001 РЭ "Тепло-энергоконтроллер ИМ2300. Руководство по эксплуатации".

2.3.2 Смена режимов визуализации показаний осуществляется при помощи клавиатуры контроллера.

2.3.3 При соответствии "паспортных" данных датчиков введенных в контроллер и фактических, счётчик СВГ.Т считается готовым к эксплуатации.

2.3.4 В случае несоответствия в данные контроллера (только для контроллера "ТЭКОН 17") вносятся коррективы с клавиатуры контроллера, посредством ввода "пароля" могут быть изменены:

- типоразмер датчиков расхода;
- тип и диапазон датчиков температуры;
- диапазон датчиков давления.

В этом случае повторная поверка контроллера 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" пломбируются места согласно монтажного чертежа 311.00.00.000 МЧ.

2.3.6 В процессе эксплуатации может быть осуществлена (с любой периодичностью) регистрация (запись) информации на регистратор информации ТЭКОН 17РИ, поставляемый по специальному заказу. Ёмкость регистратора обеспечивает накопление информации по одному счётчику СВГ.Т в течение не менее 1 года.

2.3.7 При работе в комплекте с локальными информационно-измерительными системами информация может непрерывно передаваться на верхний уровень при помощи стандартного интерфейса RS232, RS485 или ИРПС.

## 2.4 Оценка предельных значений погрешности счётчика газа

2.4.1 Оценка предельного значения погрешности счётчика СВГ.Т при измерении количества газа, приведенного к стандартным условиям, производится по формуле

$$\delta_{\text{СВГ.Т}} = \sqrt{\delta_{\text{Т}}^2 + \delta_{\text{д.р.}}^2 + \left( \frac{\delta_{\text{д.т.}} \cdot A_{\text{т}}}{273,15 + t_i} \right)^2 + \left( \frac{\delta_{\text{д.д.}} \cdot A_{\text{р}}}{0,1013 + P_i} \right)^2 + \delta_{\text{К}}^2}, \quad (3)$$

где  $\delta_{\text{Т}}$  - предельное значение основной относительной погрешности контроллера "ТЭКОН 17" (ИМ2300) в режиме измерения

- объема газа, приведенного к стандартным условиям, %;
- $\delta_{д.р.}$  - предельное значение основной относительной погрешности датчика расхода газа, %;
- $\delta_{д.т.}, \delta_{д.д.}$  - предельные значения основной приведённой погрешности датчиков температуры и давления, %;
- $\delta_K$  - предельное значение погрешности методики определения коэффициента сжимаемости (0,3 %);
- $A_t, A_p$  - диапазоны измерений соответственно датчика температуры и датчика давления, °С и МПа;
- $t_i$  - значение рабочей температуры газа, °С;
- $P_i$  - значение рабочего избыточного давления газа (не менее  $0,2A_p$ ), МПа.

### 3 Поверка

3.1 Поверка счетчика СВГ.Т производится в соответствии с инструкцией 311.00.00.000-03 МИ "ГСИ. Счетчики газа вихревые СВГ. Методика поверки" при наличии полного комплекта СИ счетчика СВГ.Т.

Межповерочный интервал три года.

### 4 Техническое обслуживание, текущий ремонт

4.1 Счётчик СВГ.Т 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, контроллера. При осмотре контроллера обратить внимание на целостность заземления. Работоспособность приборов проверяется в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

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

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

4.4 В процессе эксплуатации, в т.ч. и после ремонта, проводится периодическая поверка счётчика соответствии с инструкцией 311.00.00.000-03 МИ.

## **5 Хранение**

5.1 Счётчик СВГ.Т должен храниться на стеллажах в упакованном виде в сухом отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от 5 до 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 с момента изготовления счётчика СВГ.Т.

## **6 Транспортирование**

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

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

6.2 Условие транспортирования счётчика СВГ.Т - по группе 3 (ЖЗ) ГОСТ 15150-69.



ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

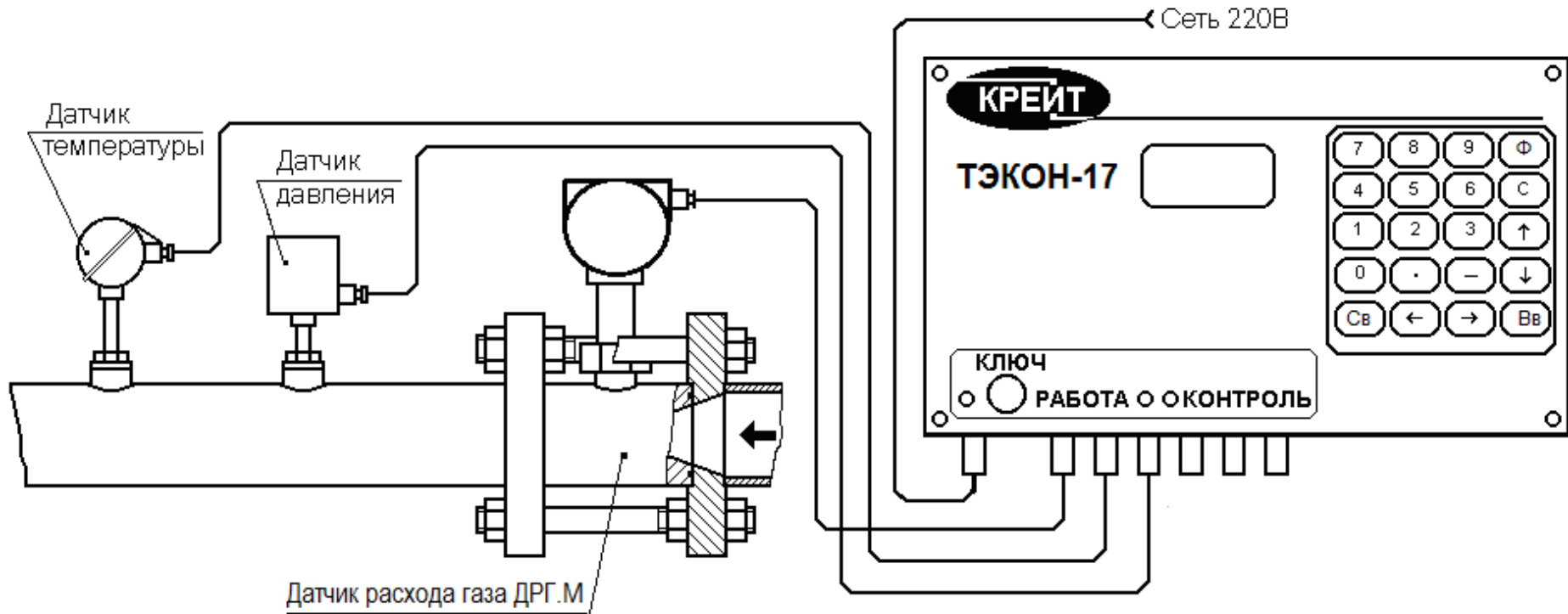


Рисунок А.1 – Счётчик газа вихревой СВГ.Т. Общий вид  
(с теплоэнергоконтроллером "ТЭКОН 17")

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А  
(обязательное)

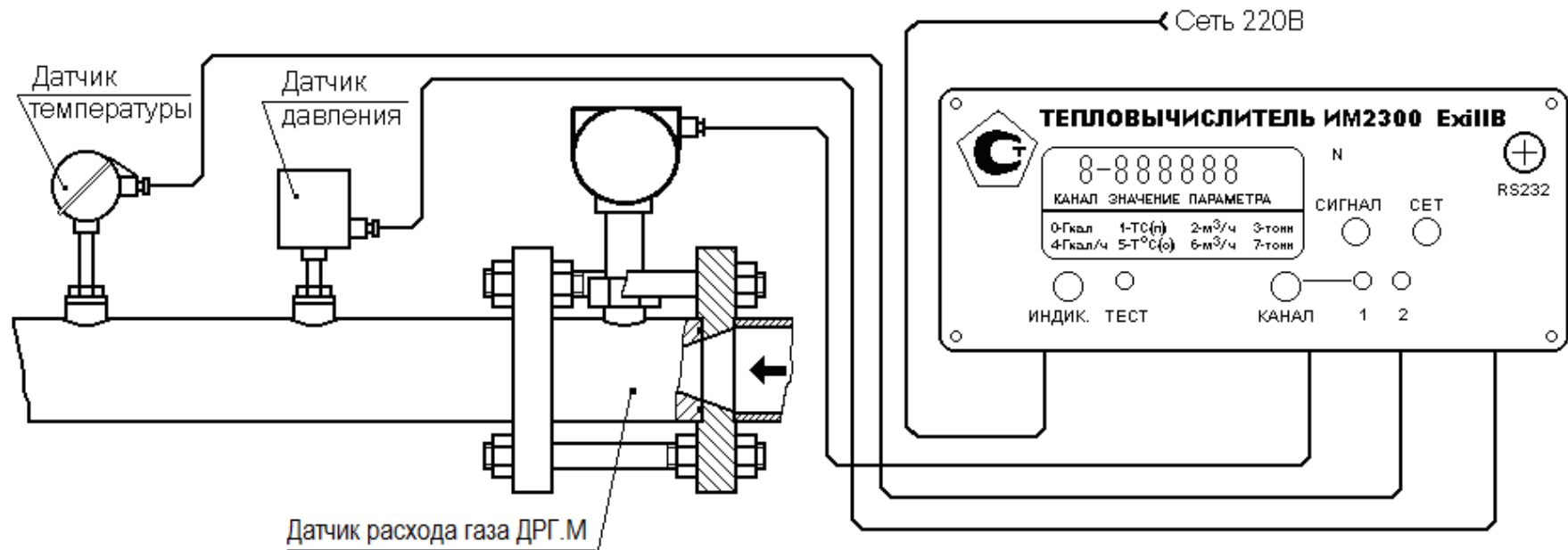
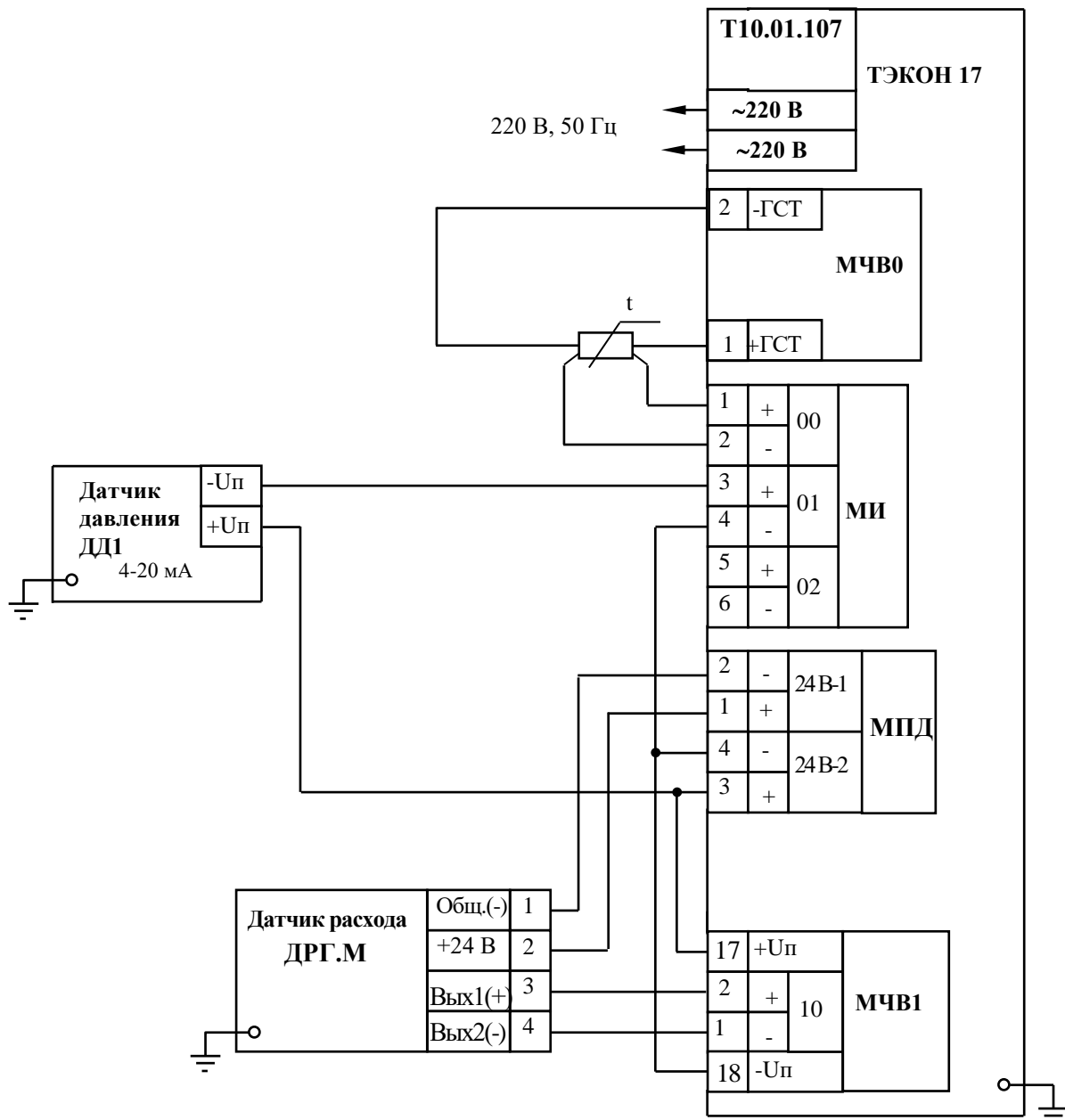


Рисунок А.2 – Счётчик газа вихревой СВГ.Т. Общий вид  
(с теплоэнергоконтроллером ИМ2300)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(обязательное)



t – термopеобразователь сопротивления типа ТСП, ТСМ

Рисунок Б.1 – Счётчик газа вихревой СВГ.Т.

Схема электрическая соединений и подключения

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б  
(обязательное)

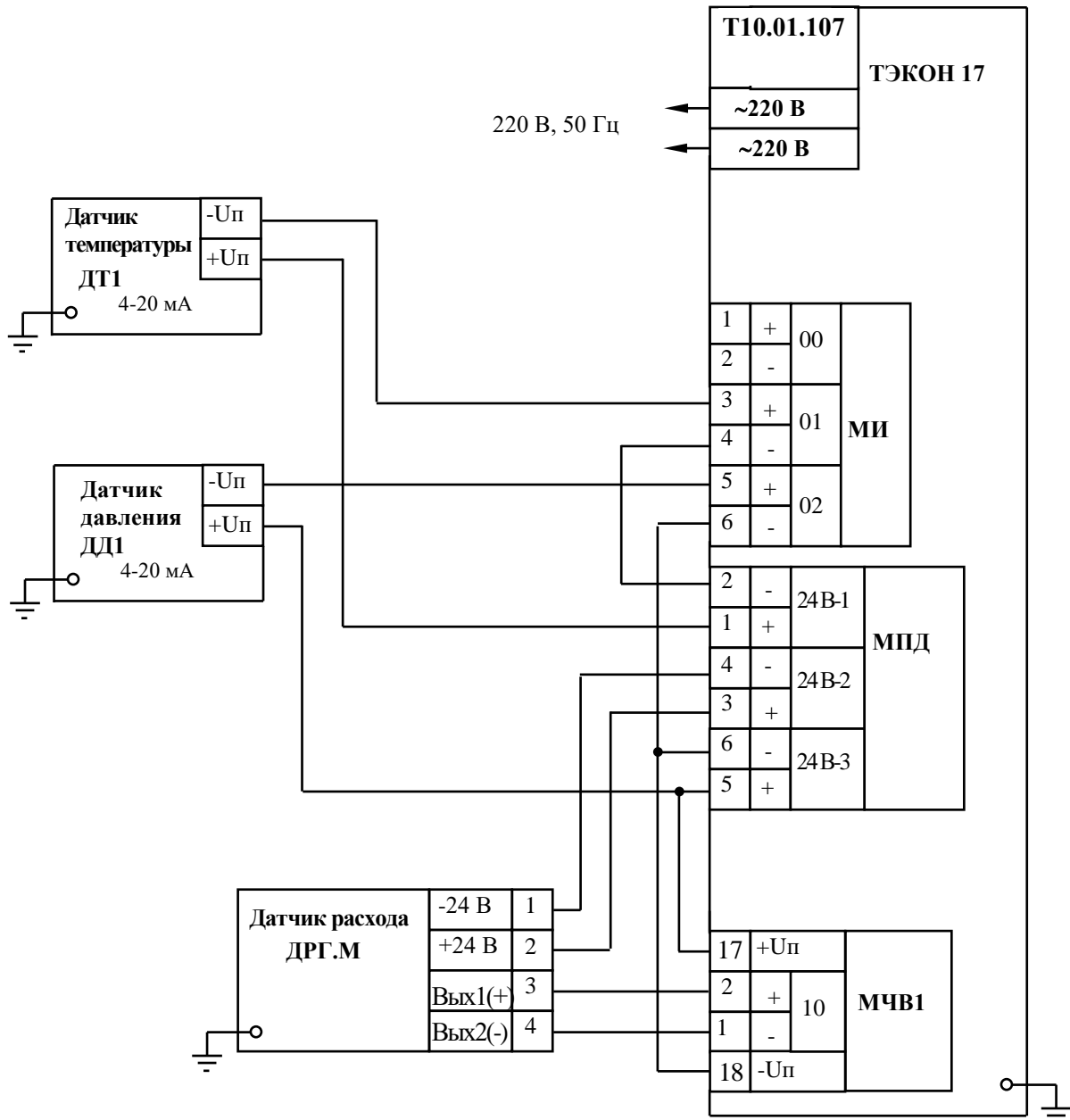


Рисунок Б.2 – Счётчик газа вихревой СВГ.Т.

Схема электрическая соединений и подключения

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б  
(обязательное)

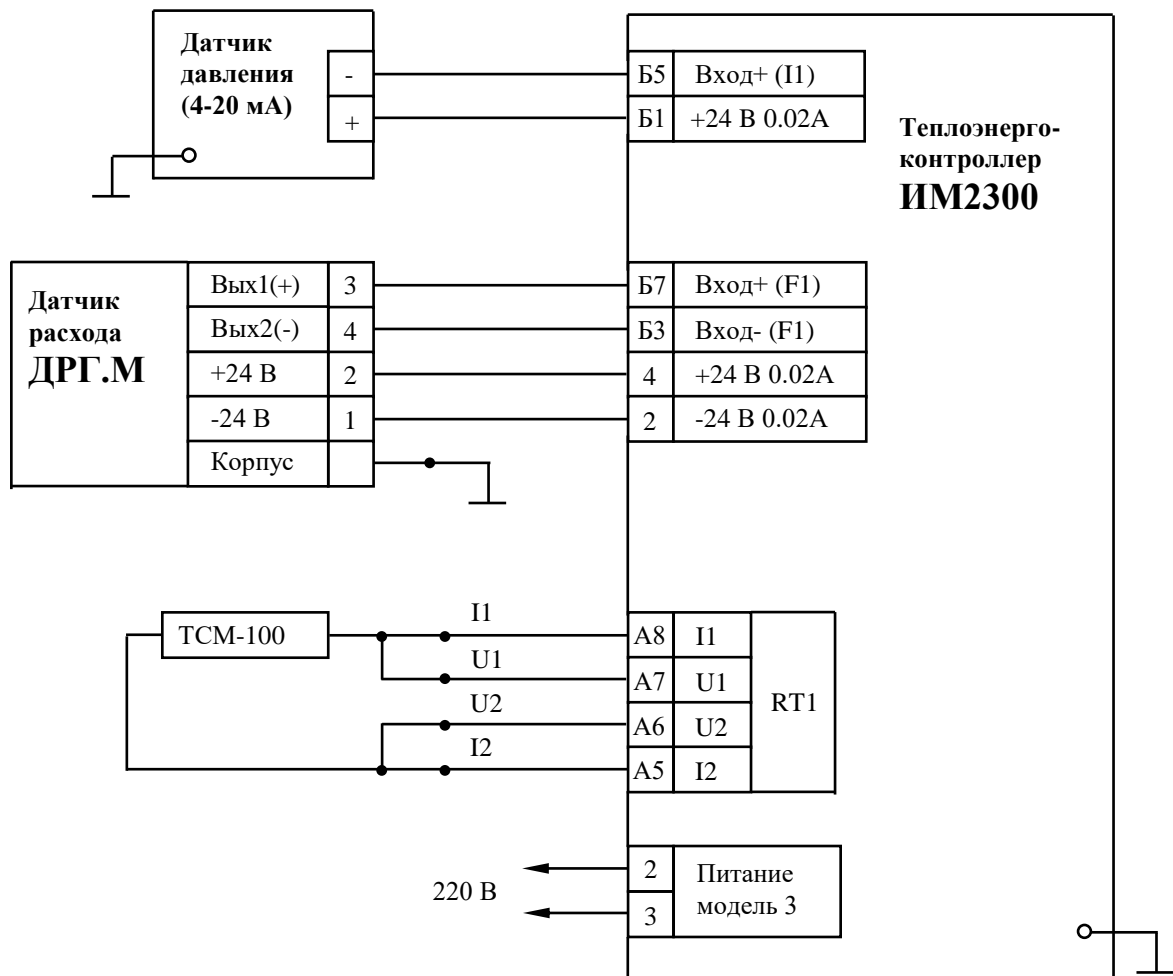


Рисунок Б.3 - Схема соединений и подключения с термопреобразователем сопротивления ТСП.

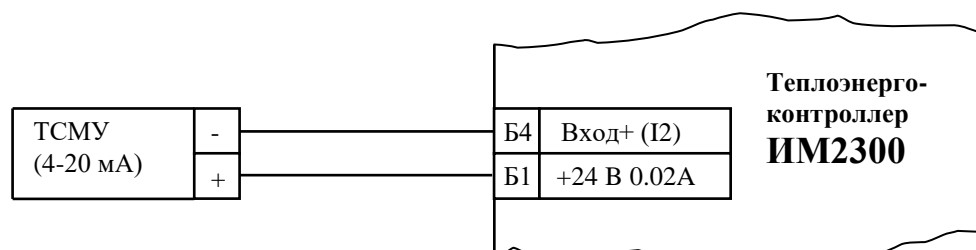


Рисунок Б.4 - Схема соединений и подключения с термопреобразователем сопротивления ТСПУ.

ПРИЛОЖЕНИЕ В  
(обязательное)

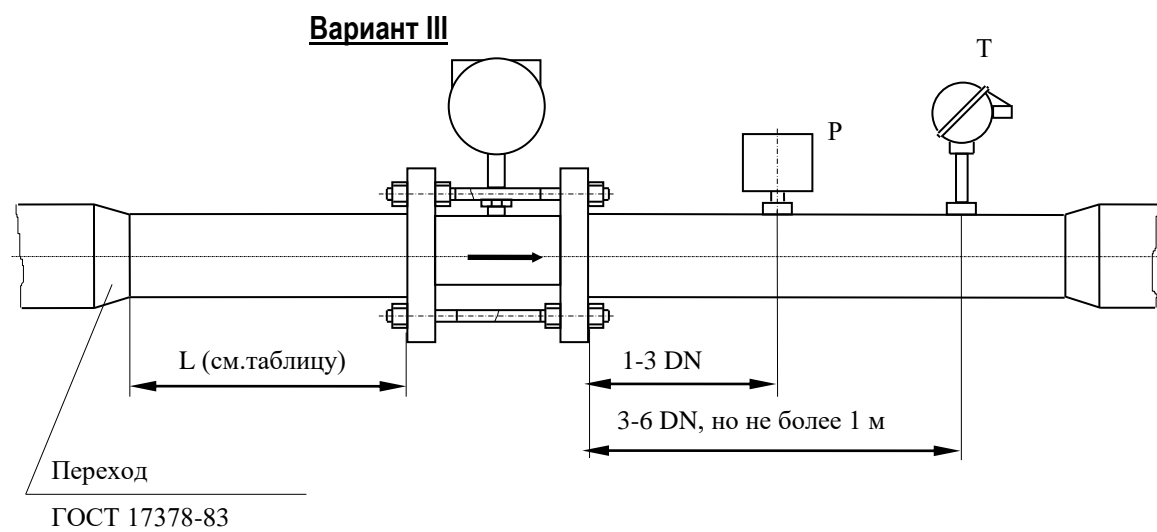
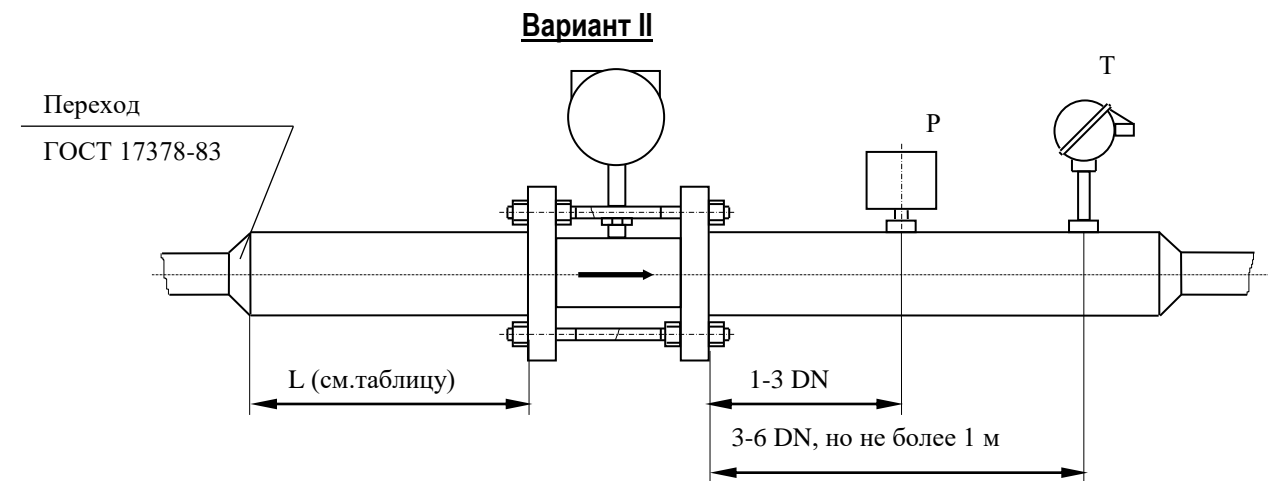
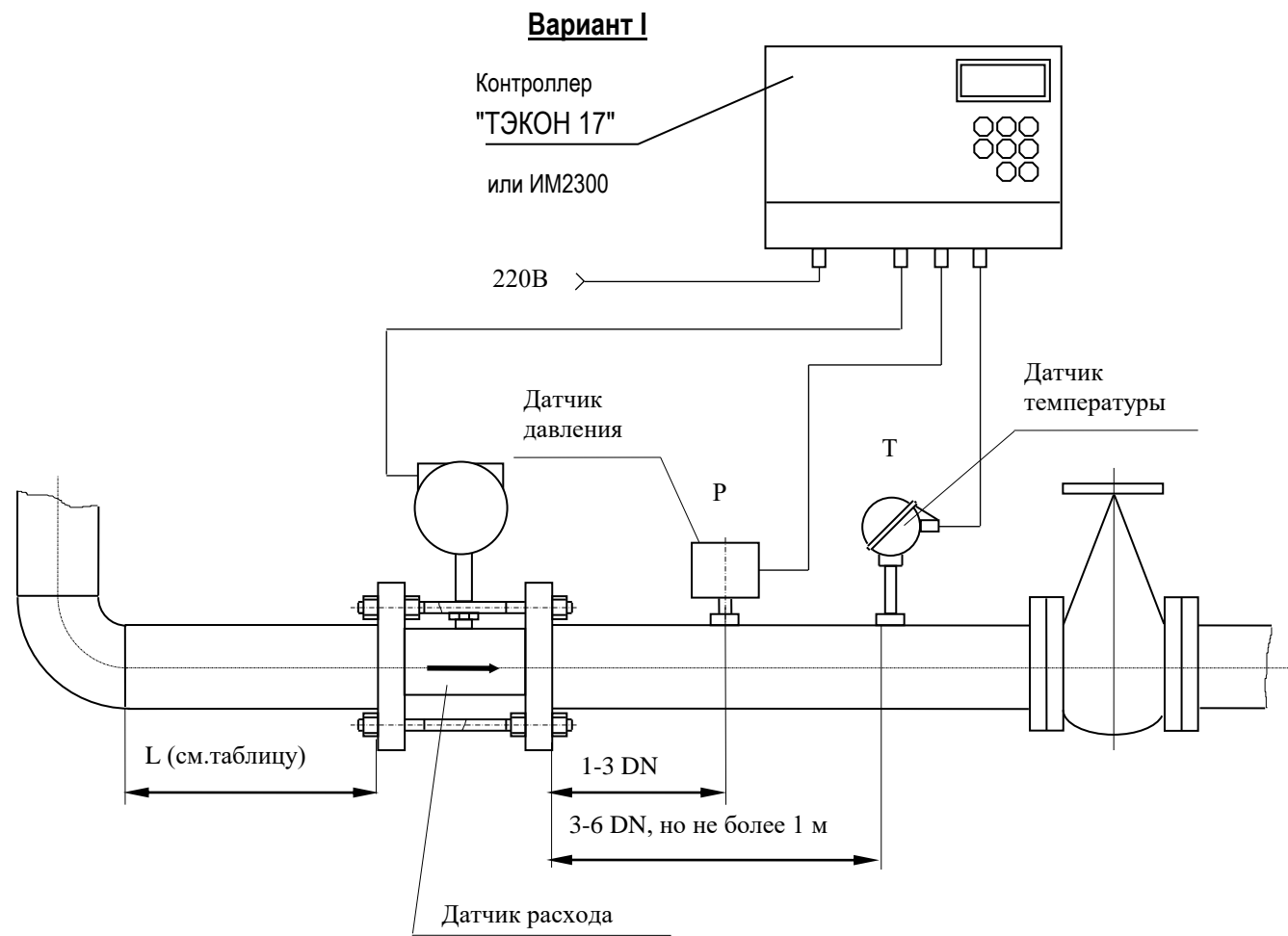


Таблица В.1 – Расстояние от местных сопротивлений до датчика расхода

Вид местного сопротивления	Длина прямолинейного участка L, выраженная в номинальном диаметре трубы (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 – Варианты установки счетчика СВГ.Т

### 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, 2, 4, 5, 6															
	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. 3, 4, 5, 6																
1. Диаметр проточной части датчика расхода, мм	25	40	50	75	95	145	195	25								
2. Номинальный диаметр трубопровода, DN, мм	50	80	80	80	100	150	200	50								
3. Номинальное давление, PN, МПа	2,5 (25,0) <sup>2)</sup>				2,5 (20,0) <sup>1)</sup>			2,5								
4. Температура измеряемой среды, °С:	от минус 40 до плюс 200															
5. Температура окружающего воздуха, °С:																
- датчика расхода газа ДРГ.М									от минус 40 до плюс 50 и влажности до 95% при температуре 35							
- блока вычисления расхода газа БВР.М									от плюс 5 до плюс 50 и влажности до 90% при температуре 25							
- контроллера универсального МИКОНТ-186									от плюс 5 до плюс 50 и влажности до 80% при температуре 35							
- теплоэнергоконтроллера ТЭКОН-17	от 0 до плюс 40 и влажности до 80% при температуре 35															
6. Диапазон эксплуатационного расхода при рабочем давлении до 0,05 МПа, м <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /ч	4-160	10-400	20-800	40-1600	62,5-2500	125-5000	250-10000	1-80								
8. Пределы основной относительной погрешности, %:																
- в диапазоне от Q <sub>min</sub> до 0,1Q <sub>max</sub>									±1,5							
- в диапазоне от 0,1Q <sub>max</sub> до 0,9Q <sub>max</sub>									±1,0							
- в диапазоне от 0,9Q <sub>max</sub> до Q <sub>max</sub>	±1,5															
9. Мощность потребляемая без датчиков давления и температуры, В·А не более	15															
10. Трубопровод:	Смотри таблицу 1															
- длина прямолинейного участка до датчика расхода									3DN							
- длина прямолинейного участка после датчика, не менее	3DN															
- наружный диаметр, D, мм	57 (60) <sup>2)</sup>	89	89	89	108 (114) <sup>2)</sup>	159 (168) <sup>1)</sup>	219	57 (60) <sup>1)</sup>								
- толщина стенки, s, мм	3-4 (8) <sup>2)</sup>	3,5-6 (9) <sup>2)</sup>	3,5-6 (9) <sup>2)</sup>	4-5 (9) <sup>2)</sup>	4-5 (12) <sup>2)</sup>	4,5-5,5 (16) <sup>1)</sup>	8-10 (17) <sup>1)</sup>	3-4 (8) <sup>1)</sup>								
11. H, мм	335 (353) <sup>2)</sup>	352 (352) <sup>2)</sup>	357 (357) <sup>2)</sup>	390 (408) <sup>2)</sup>	400 (418) <sup>2)</sup>	457 (482) <sup>1)</sup>	515 (550) <sup>1)</sup>	335 (353) <sup>1)</sup>								
12. L, мм	146 (271) <sup>2)</sup>	158 (271) <sup>2)</sup>	158 (271) <sup>2)</sup>	124 (295) <sup>2)</sup>	128 (303) <sup>2)</sup>	148 (371) <sup>1)</sup>	152 (401) <sup>1)</sup>	146 (271) <sup>1)</sup>								
13. L <sub>1</sub> , мм	150	162	162	128	132	152	156	150								
<sup>1)</sup> Параметры счетчика для варианта датчика с линзовым уплотнительным элементом на PN 20,0 МПа.																
<sup>2)</sup> Параметры счетчика для варианта датчика с линзовым уплотнительным элементом на PN 25,0 МПа.																

Перв. примен.

Справ. №

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
Колена	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 16037-80-95-Р.
- 4 Припой ПОС 61 ГОСТ 21930-76.
- 5 Кабель КВВГ 7х0,75 ГОСТ 1508-78, проволока ММ-4,0 ТУ 16.К71-087-90 с изделием не поставляются.
- 6 Электромонтаж производить согласно 311.00.00.000-01 РЭ или 311.00.00.000-02 РЭ.
- 7 После монтажа на датчике расхода газа ДРГ.М блоке вычисления расхода БВР.М, контроллере универсальном МИКОНТ-186, теплоэнергоконтроллере ТЭКОН-17, теплоэнергоконтроллере ИМ2300, датчиках давления и температуры устанавливаются пломбы. (Места пломбирования преобразователя расчетно-измерительного ТЭКОН-17, теплоэнергоконтроллера ИМ2300, датчиков давления и температуры согласно эксплуатационной документации поставляемых приборов).

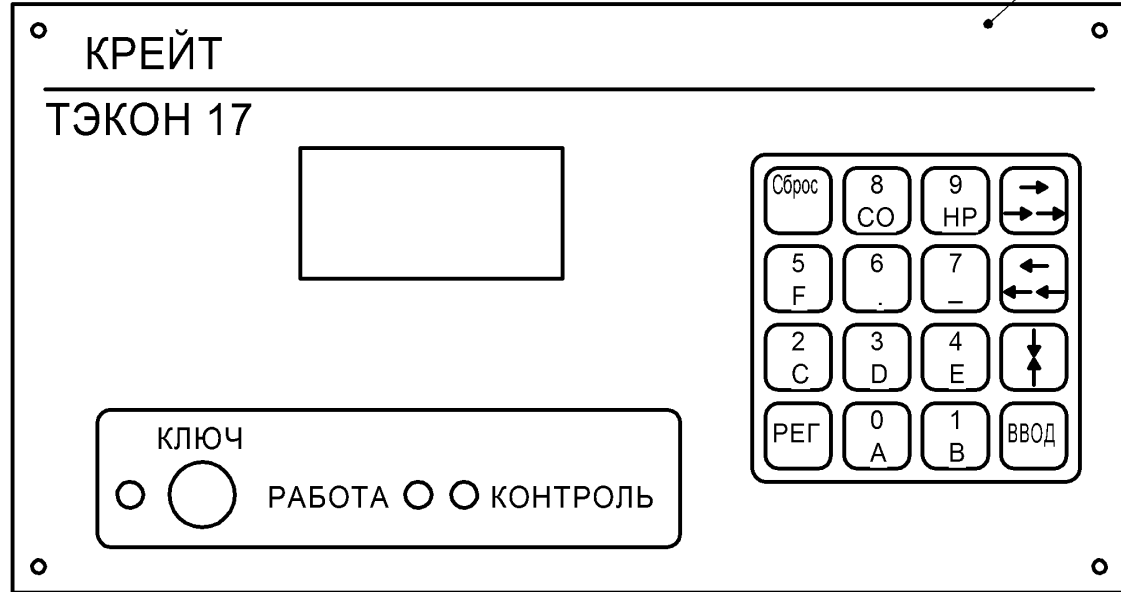
311.00.00.000 МЧ			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Артаманов		
Проб.	Вашурин		
Т.контр.			
Н.контр.	Голубева		
Утв.			
Счетчик газа вихревой СВГ Монтажный чертёж			Лит. А
			Масса -
			Масштаб 1:2
			Лист 1 Листов 7
			АО "ИПФ "СибНА"

HW 000'00'00'11E

Рис. 3

Сеть ~220В 50 Гц

Теплоэнергоконтролер "ТЭКОН 17"  
ТУ 4213-041-4414 7075-2000



К датчику давления

К датчику температуры

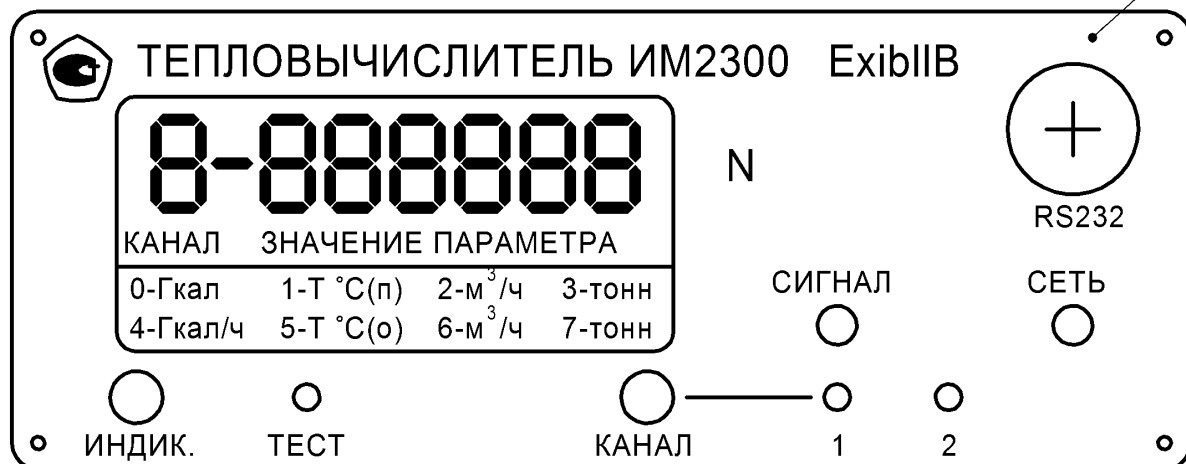
К датчику расхода газа

Кабель КВВГ 4x0,75 ГОСТ 1508-78 L=200м max

Сеть ~220В 50 Гц

Вариант

Теплоэнергоконтролер ИМ2300  
ИМ23.00.00.001 ТУ



К датчику давления

К датчику температуры

К датчику расхода

Кабель КВВГ 4x0,75 ГОСТ 1508-78 L=500м max

Инд. № подл. Подп. и дата. Инв. № подл. Инв. № подл. Подп. и дата. Инв. № подл. Подп. и дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

311.00.00.000 МЧ

Копировал

Формат А3



HW 000'00'001LE

Рис. 4

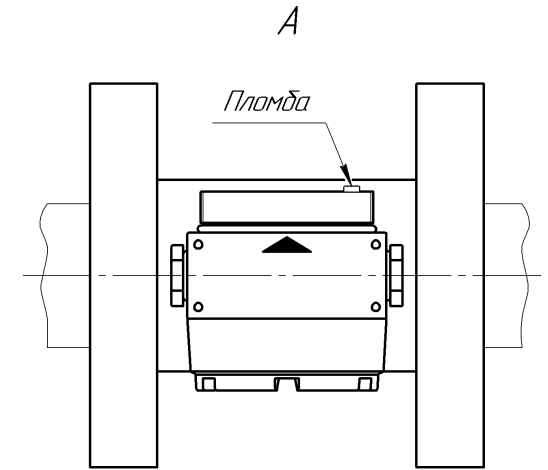
Датчик расхода газа ДРГ.М-160 (И) (-Вн)  
или ДРГ.М-400 (И) (-Вн)  
или ДРГ.М-800 (И) (-Вн)  
или ДРГ.М-1600 (И) (-Вн)  
или ДРГ.М-2500 (И) (-Вн)  
или ДРГ.М-5000 (И) (-Вн)  
или ДРГ.М-10000 (И) (-Вн)  
или ДРГ.М-160/80 (И) (-Вн)

К блоку учёта расхода газа

Q<sub>1</sub> P<sub>1</sub> T<sub>1</sub>

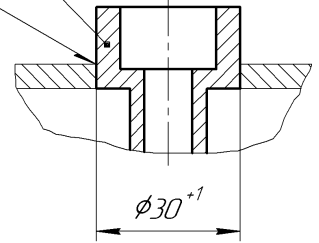
Датчик избыточного давления

Датчик температуры



Термокарман

ГОСТ 16037-80-У18-Р



Гайка накидная

Ниппель

ГОСТ 16037-80-У18-Р

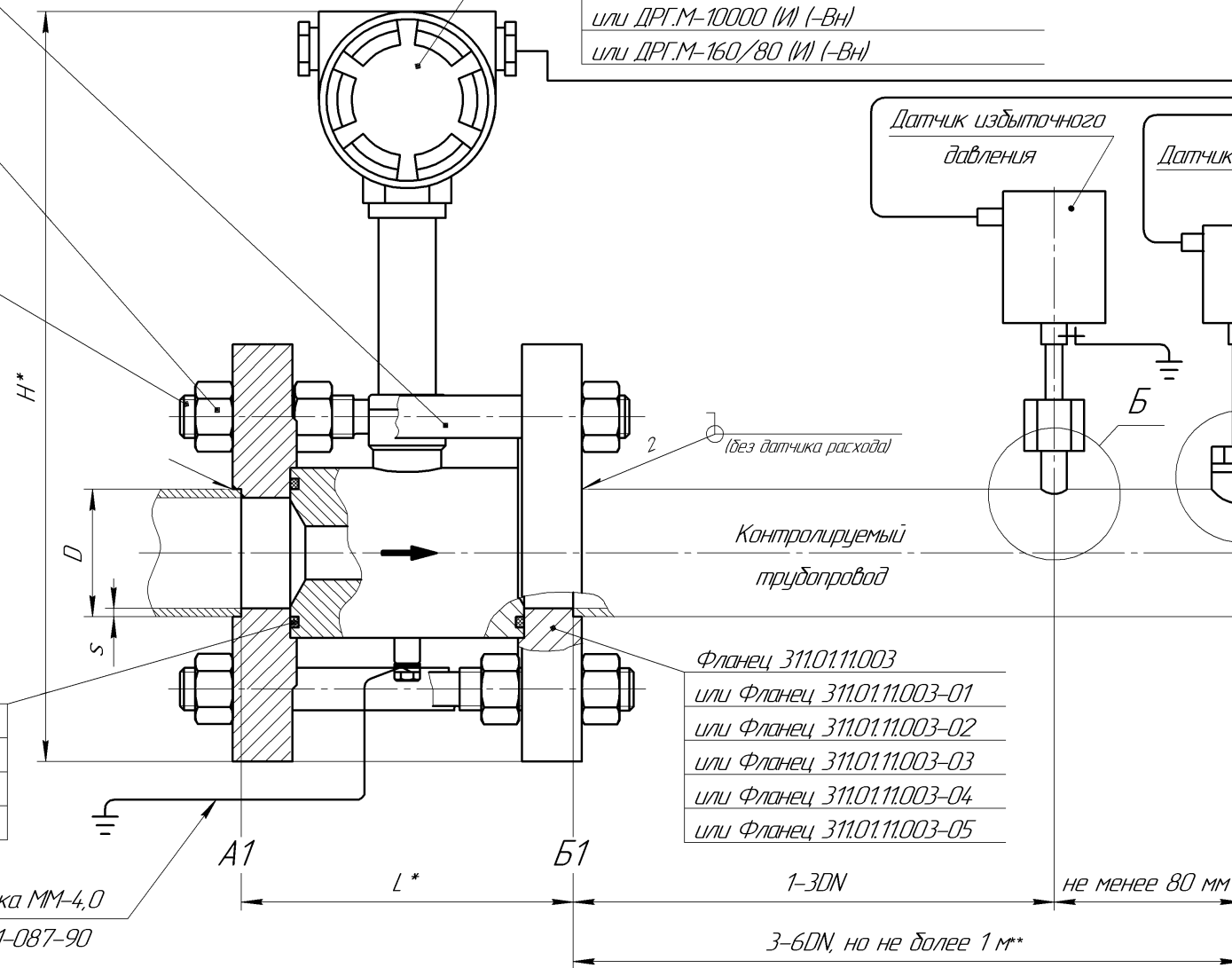
Шпилька М16 311.01.11.005  
или Шпилька М20 311.01.11.005-02  
или Шпилька М24 311.01.11.005-04

Гайка М16-6Н6.019 ГОСТ 5915-70  
или Гайка М20-6Н6.019 ГОСТ 5915-70  
или Гайка М24-6Н6.019 ГОСТ 5915-70

Шпилька М16 311.01.11.005-01  
или Шпилька М20 311.01.11.005-03  
или Шпилька М24 311.01.11.005-05

Кольца 060-068-46-2-2 ГОСТ 9833-73  
или Кольца 090-098-46-2-2 ГОСТ 9833-73  
или Кольца 118-125-46-2-2 ГОСТ 9833-73  
или Кольца 165-170-36-2-2 ГОСТ 9833-73  
или Кольца 220-230-58-2-2 ГОСТ 9833-73

Направление  
потока



Фланец 311.01.11.003  
или Фланец 311.01.11.003-01  
или Фланец 311.01.11.003-02  
или Фланец 311.01.11.003-03  
или Фланец 311.01.11.003-04  
или Фланец 311.01.11.003-05

Проволока ММ-4,0  
ТУ16.К71-087-90

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	311.00.00.000 МЧ	Лист
						5

Копировал

Формат А4×3

Инд. № разра. Подп. и дата  
Инд. № разра. Подп. и дата  
Инд. № разра. Подп. и дата  
Инд. № разра. Подп. и дата

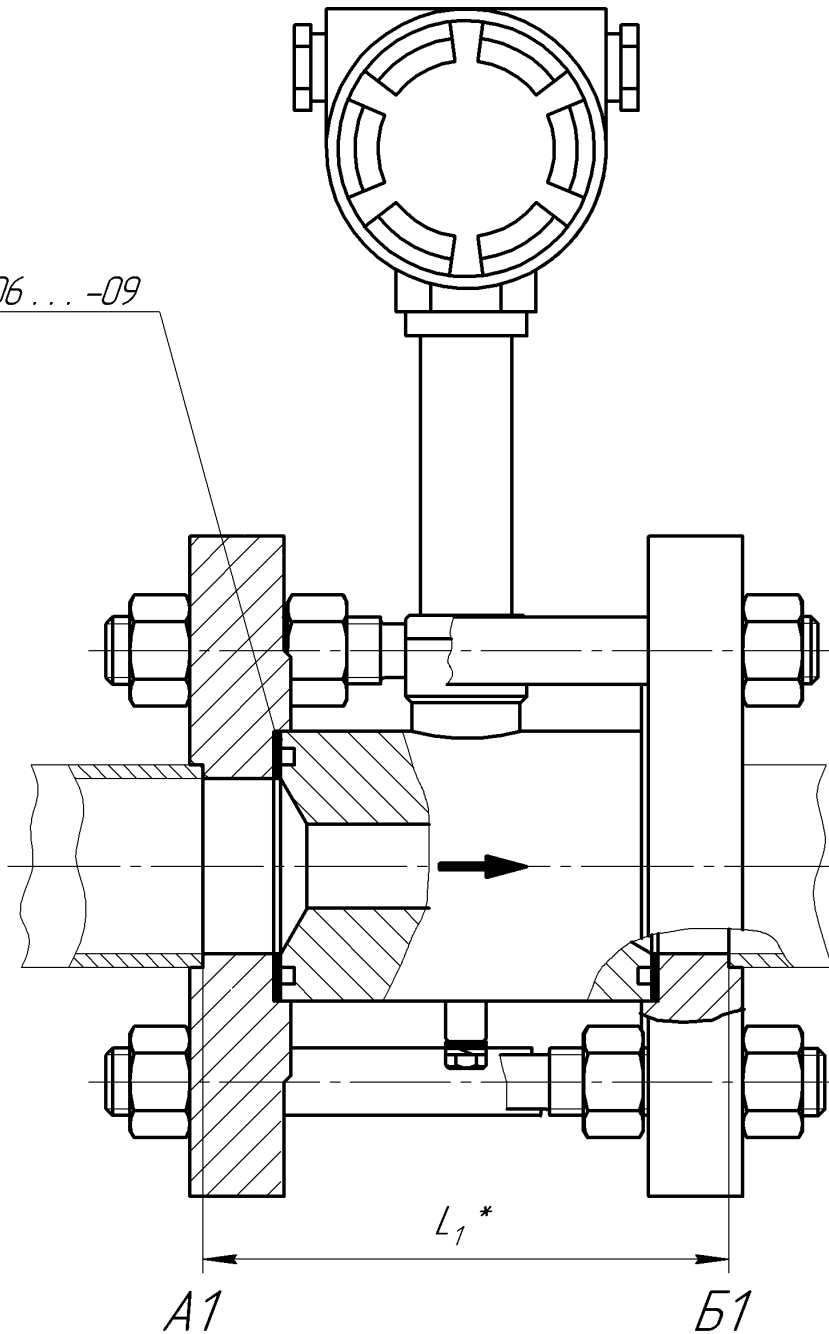
311.00.00.000 МЧ

Рис. 5

Остальное – см. рис. 4

Способ монтажа на трубопроводе при температуре  
измеряемой среды выше 100°C

Прокладка 311.01.11.006 . . . -09



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата

311.00.00.000 МЧ

Лист

6

Копировал

Формат А4

311.00.00.000 МЧ

Рис. 6  
Остальное – см. рис. 4

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

Шпилька 311.25.11.002-03  
или Шпилька 311.25.11.002-05  
или Шпилька 311.25.11.002-07  
или Шпилька 311.15.11.002-01  
или Шпилька 311.15.11.002-03

Датчик расхода газа ДРГ.М-160 (И) (-Вн)  
или ДРГ.М-400 (И) (-Вн)  
или ДРГ.М-800 (И) (-Вн)  
или ДРГ.М-1600 (И) (-Вн)  
или ДРГ.М-2500 (И) (-Вн)  
или ДРГ.М-5000 (-Вн)  
или ДРГ.М-10000 (-Вн)  
или ДРГ.М-160/80

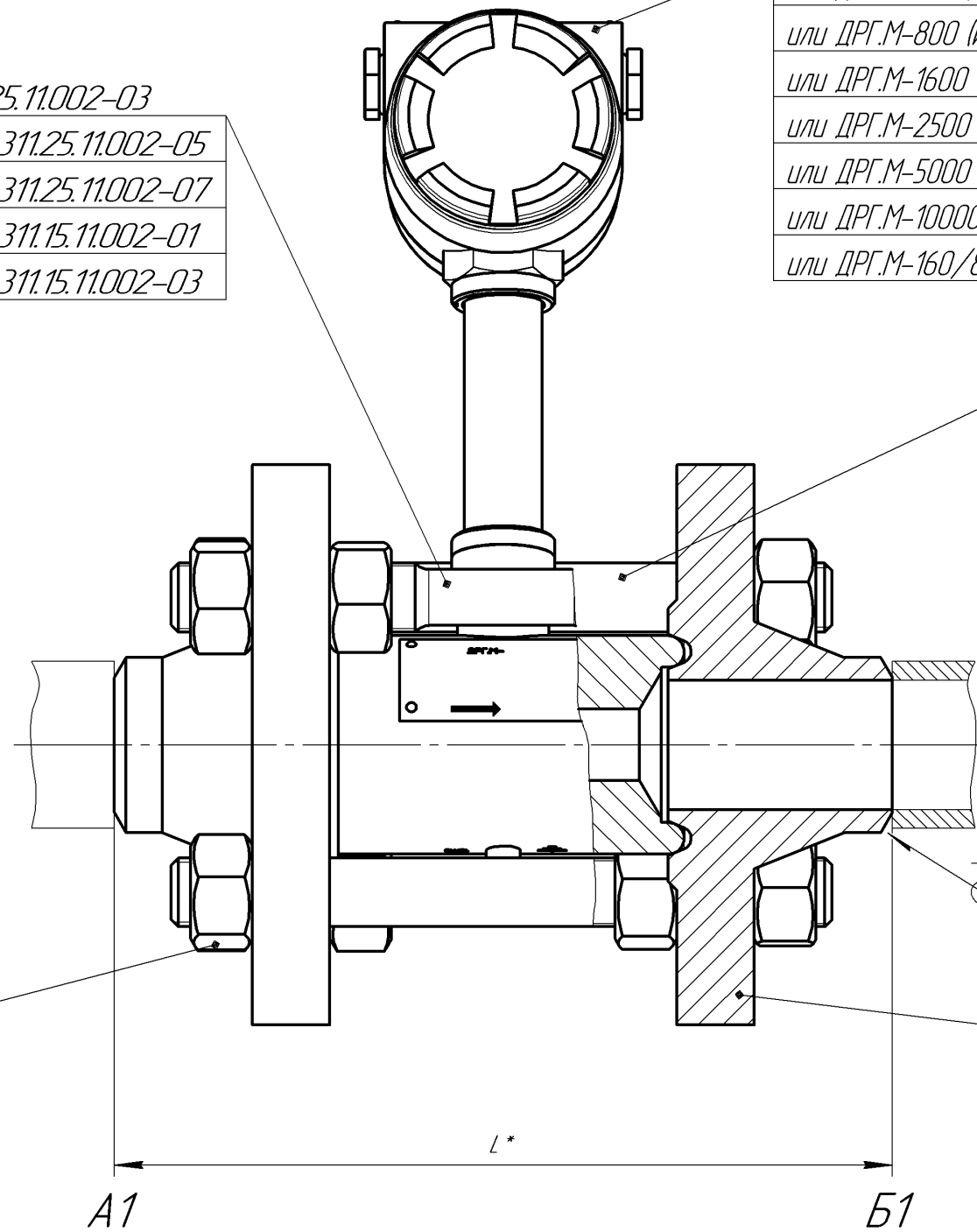
Шпилька 311.25.11.002-02  
или Шпилька 311.25.11.002-04  
или Шпилька 311.25.11.002-06  
или Шпилька 311.15.11.002  
или Шпилька 311.15.11.002-02

Направление  
потока →

Гайка М24-6Н.6.019 ГОСТ 5915-70  
Гайка М27-6Н.6.019 ГОСТ 5915-70  
Гайка М30-6Н.6.019 ГОСТ 5915-70  
Гайка М36-6Н.6.019 ГОСТ 5915-70

ГОСТ 16037-80-С17-Р  
(без датчика расхода)

Фланец 311.25.11.001  
или Фланец 311.25.11.001-01  
или Фланец 311.25.11.001-02  
или Фланец 311.25.11.001-03  
или Фланец 311.15.11.004  
или Фланец 311.15.11.004-01



Изм. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изм. № подл.
Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

311.00.00.000 МЧ

Лист  
7

Копировал

Формат А3