КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ВКТМ

Руководство по эксплуатации

ВКТМ.001-46973305-2022 РЭ

2022

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

ТЕХНО-М

технологии в метрологии

Содержание

Описание и работа. 4

1.1 Назначение. 4
1.2 Технические характеристики. 4
1.2.1 Модификации ВКТМ 4
1.2.3 Входы ВКТМ 5
1.2.4 Порты связи. 6
1.2.5 Выходы сигнализации. 6
1.2.6 Погрешности. 7
1.2.8 Условия эксплуатации. 10
1.2.9 Уровень взрывозащиты. 10
1.2.10 Габаритные размеры. 11
1.2.11 Масса ВКТМ. 11
1.2.12 Питание. 12
1.3. Состав изделия. 12
1.4 Устройство и работа. 14
1.4.1 Устройство ВКТМ. 14
1.4.2 Работа ВКТМ. 14
1.4.3 Обеспечение взрывозащищенности 14
1.5 Маркировка и пломбирование. 15
1.5.1 Маркировка и пломбирование ВКТМ. 15

2. Использование по назначению. 16

2.1 Требования безопасности. 16
2.2 Подготовка ВКТМ к работе. 16
2.2.1 Разграничение прав доступа к ВКТМ. 16
2.2.2 Программирование параметров. 17
2.2.3 Описание параметров измерительных преобразователей с ПК 17
2.2.3.1 Счетчик газа 17
2.2.3.2 Датчик давления 19
2.2.3.3 Датчик температуры газа 19
2.2.3.4 Датчик дифференциального давления 20
2.2.3.5 Датчик температуры окружающего воздуха 20
2.2.3.6 Описание параметров выходов 21
2.2.3.7 Описание параметров измеряемого газа 22
2.2.3.8 Описание реквизитов узла 23
2.2.3.9 Описание интерфейсов 24
2.2.3.10 Описание общих параметров 24
2.2.3.11 Вывод архивов 25
2.2.4 Монтаж ВКТМ 25
2.2.4.1 Общие требования к монтажу. 25
2.2.4.2 Подключение преобразователей и шины заземления 26
2.2.4.3 Подключение интерфейсных сигналов 26
2.2.4.4 Подключение выходов управления 27
2.3. Использование ВКТМ. 27
2.3.1 Общее описание интерфейса пользователя. 27
2.3.1.1 Работа с ВКТМ при помощи программы ВКТМ-центр 27
2.3.1.2 Работа с ВКТМ при помощи встроенной клавиатуры. 28

2.3.2 Сообщения о нештатных ситуациях. 30

3. Методика поверки **31**

4. Хранение. **31**

Приложение 1. Внешний вид ВКТМ 32
Приложение 2. Технические характеристики ИВК 33
Приложение 3. Габаритно-присоединительный размеры ВКТМ 33
Приложение 4. Места пломбирования ВКТМ 36
Приложение 5. Схемы подключения ВКТМ к ПК 40
Приложение 6. Схемы подключения преобразователей 43
Приложение 7. Назначение клемм интерфейсов RS232 и RS485 43
Приложение 8. Пример подключения выходов управления DO1, DO2 44
Приложение 9. Перечень нештатных ситуаций 44
Приложение 10.Монтаж и пуск в работу комплексов ВКТМ.3 46

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия и характеристиках комплексов измерительно-вычислительных ВКТМ (далее по тексту - ИВК).

В руководстве приведены указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации ИВК, а также для оценки его технического состояния.

Описание и работа.

1.1 Назначение.

Комплексы измерительно-вычислительные ИВК предназначены для измерения объема газа п.1.2, приведенного к стандартным условиям путем измерения объема газа при рабочих условиях и автоматической электронной коррекции по измеренным значениям температуры, давления газа, вычисленного по п.1.2 или подстановочному значению коэффициенту сжимаемости, измерения абсолютного или избыточного давления, температуры, сигналов напряжения постоянного тока, сигналов сопротивления и импульсных сигналов, объемов плавно меняющихся потоков очищенных неагрессивно одно- и многокомпонентных газов при использовании их в промышленных установках, магистральных трубопроводах, в системах энергосбережения, на объектах нефтеперерабатывающей, нефтехимической и других отраслей промышленности, а также вычисления объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям.

1.2 Технические характеристики.

1.2.1 Модификации ИВК.

ИВК имеют три модификации ВКТМ.1, ВКТМ.2, ВКТМ.3, которые отличаются по составу. ИВК модификации ВКТМ.1 имеют измерительные каналы давления и температуры газа. Измерительные каналы давления могут иметь встроенный или выносной преобразователь давления в зависимости от заказа. По заказу ИВК модификации ВКТМ.1 могут комплектоваться каналами температуры окружающей среды и перепада давления.

ИВК модификации ВКТМ.2 имеют цифровые и аналоговые входы для измерения сигналов сопротивления и напряжения от первичных преобразователей температуры, давления и перепада давления.

ИВК модификации ВКТМ.3 дополнительно к конструктиву модификации ВКТМ.1 имеет первичный преобразователь расхода газа – счетчик газа для измерения объемного расхода газа.

1.2.2 Измеряемые газы.

ИВК обеспечивает вычисление расхода и количества следующих газов:

Измеряемая среда	Нормативный документ для расчета физических свойств	Диапазон рабочих условий	
		Абсолютное давление, МПа	Температура, °С
Природный газ	ГОСТ 30319.2-2015	0,1 … 7.5	-23 … +76
	ГОСТ 30319.3-2015	0,1 … 30	-23 … +76
	ГОСТ Р 8.662-2009	0 … 30	-23 … +76
	ГОСТ 70927-2023	0….0,6+$Р_{бар}$	-54 … -24
	ISO 20765-2	0 … 35	-183 … +176

Влажный нефтяной газ	ГСССД МР 113-03	0,1 … 15	-10 …+226
Умеренно сжатые газовые смеси переменного состава	ГСССД МР 118-05	0,1 … 10	-73 …+125
Сухой воздух	ГСССД МР 242-2015	0 … 100	-140 …+726
Азот, аммиак, аргон, ацетилен, водород, кислород	ГСССД МР 134-07	0,1 … 10	-73 …+150
Диоксид углерода	ГСССД МР 134-07	0,1 … 10	-53 …+150
Гелиевый концентрат	ГСССД МР 232-2014	0,1 … 20	-20 … +40
Влажные газовые смеси	ГСССД МР 273-2018	0 … 30	-10 …+226

1.2.3 Входы ВКТМ

ВКТМ следующие входы для подключения счетчиков газа, датчиков давления, перепада давления и температуры.

Входы	Тип подключаемого преобразователя	Выходной сигнал преобразователя
-I, -U, +U, +I (tгаза) -I, -U, +U, +I (tвозд)	Датчик температуры	Выходной сигнал сопротивления с НСХ 500П, Pt500, 100П, Pt100 по ГОСТ 6651-2009
GND, +Up, TxD, Rx/U (давление) GND, +Up, TxD, Rx/U (диф. давление)	Датчик абсолютного/избыточного давления, перепада давления	Выход напряжения (0,4 – 2,0)В или цифровой интерфейс
GND, DI1 (вход 1) GND, DI2 (вход 2)	Счетчик газа	Число-импульсный или частотный
GND, DI3 (вход 3)	Датчик состояния	Замкнуто/разомкнуто

Датчики температуры подключаются к ВКТМ по 4-х проводной схеме.

Счетчики газа с выходным числоимпульсным сигналом со следующими параметрами:

- частота следования импульсов не более 10 Гц;
- длительность импульсов не менее 50 мс;
- длительность паузы между импульсами не менее 50 мс.

ВКТМ обеспечивает фильтрацию помех на фронтах сигнала с выхода геркона счетчика (устранения «дребезга» сигнала).

Счетчики газа с выходным частотным сигналом, не требующим фильтрации помех, со следующими параметрами:

- частота не более 5 кГц;
- длительность импульсов не менее 100 мкс;
- длительность паузы между импульсами не менее 100 мкс.

Подключение счетчиков с выходным частотным сигналом возможно только при питании ВКТМ от внешнего источника питания.

Для подпитки входных числоимпульсных сигналов на цифровых входах ИВК используется встроенный источник с напряжением 3,3 В, для частотных сигналов – 8,0 В.

ВКТМ.1 поставляется с преобразователями давления и температуры газа, подключенными к соответствующим входам. В зависимости от заказа преобразователь давления может быть встроенным, так и выносным. Дополнительно ВКТМ.1 может

комплектоваться преобразователем перепада давления на счетчике газа и преобразователем температуры окружающей среды.

Конкретный тип преобразователей определяется формой заказа.

1.2.4 Порты связи.

Порт	Скорость передачи, бод	Протокол связи	Назначение
USB*		Modbus RTU	Связь ВКТМ с персональным компьютером (ПК) при помощи программы локального пульта (ВКТМ-центр), входящей в комплект поставки
Оптический	от 1200 до 9600	Modbus RTU	Связь ВКТМ с ПК при помощи программы ВКТМ-центр
Bluetooth	Динамическая	BLE	Мобильные устройства или ПК
RS-485	от 1200 до 9600**	Modbus RTU	Связь ВКТМ с ПК при помощи программы ВКТМ-центр . Интеграция в системы верхнего уровня.
RS-232	от 1200 до 9600**	Modbus RTU	Связь ВКТМ с ПК при помощи программы ВКТМ-центр. Интеграция в системы верхнего уровня.

* - подключение к порту USB возможно только во взрывобезопасной зоне.

** - при подключении внешнего источника питания ВКТМ возможна максимальная скорость передачи 19200 бод, но только для одного из портов: RS-485 или RS-232.

1.2.5 Выходы сигнализации.

В ИВК имеется два выхода DO1, DO2, предназначенные для сигнализации о возникших на нештатных ситуациях (далее НС) и управления одоризатором. Привязка выходов сигнализации к конкретному событию производится при описании параметров ВКТМ.

Параметры выходов:

- максимальное напряжение не более 28 В;
- коммутируемый ток не более 50 мА.

1.2.6 Программное обеспечение.

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части и обеспечивает реализацию функций ИВК.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные ПО ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВКТМ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.05

Цифровой идентификатор ПО	AE14F1A8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32

1.2.7 Погрешности.

Пределы допускаемых значений погрешностей ИВК приведены в 1.2.7.1 и 1.2.7.3

1.2.7.1 – Метрологические характеристики ИВК модификации ВКТМ.1, ВКТМ.3

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления*, МПа	от 0,08 до 0,20; от 0,1 до 0,5; от 0,15 до 0,75; от 0,2 до 1,0; от 0,4 до 2,0; от 2,2 до 5,5; от 2,8 до 7,0
Диапазон измерений избыточного давления*, МПа	от 0 до 0,004; от 0 до 0,006; от 0 до 0,01; от 0 до 0,016; от 0 до 0,025; от 0 до 0,04; от 0 до 0,06; от 0 до 0,1; от 0 до 0,16; от 0 до 0,25; от 0 до 0,4; от 0 до 0,6; от 0 до 1; от 0 до 1,6; от 0 до 2,5; от 0 до 4; от 0 до 6; от 0 до 10; от 0 до 16; от 0 до 25
Диапазон измерений разности давления*, **, кПа	от 0 до 1,0; от 0 до 1,6; от 0 до 2,5; от 0 до 4,0; от 0 до 6,0; от 0 до 10,0; от 0 до 25,0; от 0 до 40,0; от 0 до 100,0; от 0 до 160,0
Диапазон измерений температуры газа*, °С	от -54 до +100
Диапазон измерений температуры окружающей среды*, **, °С	от -40 до +60
Диапазон измерений сигналов сопротивления и преобразований в значение температуры окружающей среды**, °С	от -40 до +60
Диапазон измерений сигналов напряжения постоянного тока**, В	от 0,4 до 2,0
Диапазон измерений частоты частотно-импульсного входа, Гц	от 0,2 до 10000,0
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерения абсолютного и избыточного давления, % – основная – дополнительная, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С	 ±0,15 ±0,02, но не более ±0,06
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерения разности давлений**, % – основная – дополнительная, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С	 ±0,5 ±0,1, но не более ±0,5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры газа, °С: – основная – дополнительная, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С	 ±(0,25+0,002·|t|); ±0,025
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры окружающей среды**, °С: – основная – дополнительная, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С	 ±1 ±0,025
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения сигналов сопротивления и преобразований в значение температуры окружающей среды**, °С: – основная – дополнительная, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С	 ±0,4 ±0,025
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерения сигналов напряжения постоянного тока**, % – основная – дополнительная, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С	 ±0,03 ±0,005
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты частотно-импульсного входа, %	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, %	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %	±0,02
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	 от +15 до +25 95 от 84,0 до 106,7

Примечания:
1 Погрешность измерения количества импульсов отсутствует.
2 Основная и дополнительная погрешности суммируются арифметически.
* Выбирается по заказу.
** Комплектуется опционально.

1.2.7.2 – Метрологические характеристики ИВК модификации ВКТМ.2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений сигналов напряжения постоянного тока, В	от 0,4 до 2,0
Диапазон измерений частоты частотно-импульсного входа, Гц	от 0,2 до 10000,0
Диапазон измерений сигналов сопротивления и преобразований в значение температуры газа, °С	от -200 до +850

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений сигналов сопротивления и преобразований в значение температуры окружающей среды, °С	от -40 до +60
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерения сигналов напряжения постоянного тока, % – основная – дополнительная, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С	 ±0,03 ±0,005
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты частотно-импульсного входа, %	±0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов сопротивления и преобразований в значение температуры газа, °С: – основная для сигналов с НСХ Pt100, 100П – основная для сигналов с НСХ Pt500, 500П – дополнительная, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С	 ±0,2 ±0,1 0,025
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения сигналов сопротивления и преобразований в значение температуры окружающей среды, °С: – основная – дополнительная, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С	 ±0,4 ±0,025
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, %	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %	±0,02
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	 от +15 до +25 95 от 84,0 до 106,7
Примечания: 1 Погрешность измерения количества импульсов отсутствует. 2 Основная и дополнительная погрешности суммируются арифметически.	

1.2.7.3 – Метрологические характеристики ИВК модификации ВКТМ.3

Наименование параметра	Значение
Измеряемая среда	Природный газ по ГОСТ 5542-2014, аргон, азот, воздух и другие неагрессивные сухие газы, попутный газ

Диапазон рабочих расходов комплексов, м3/ч: – на базе ротационного счетчика – на базе турбинного счетчика	 1 – 400 8 – 2500
Динамический диапазон измерений (номинальный), не менее	1:30
Диаметр условный, DN – на базе ротационного счетчика – на базе турбинного счетчика	 от 50 до 100 от 80 до 200
Пределы относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения давления, температуры и вычисления коэффициента сжимаемости, %: на базе турбинного счетчика: - диапазон расходов от 0,2 Qмакс до Qмакс; - диапазон расходов от Qмин до 0,2 Qмакс; на базе ротационного счетчика: - диапазон расходов от 0,2 Qмакс до Qмакс; - диапазон расходов от Qмин до 0,2 Qмакс;	 ±1,5 ±2,1 ±1,5 ±2,1

1.2.8 Условия эксплуатации.

ИВК предназначен для работы в следующих рабочих условиях:

- температура окружающего воздуха от -40°С до +60°С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха при +35°С и более низких температурах, без конденсации влаги, 95 %.
- степень защиты к воздействию окружающей среды – IP65 по ГОСТ 14254.

При автономном питании рекомендуется использовать стандартный режим эксплуатации, приведенный в таблице:

Параметр	Значение
Период опроса преобразователей	20 с
Время до отключения индикатора	30 с
Суммарное время работы с клавиатурой	Не более 15 минут месяц
Изменение состояния выходов DO1, DO2	При возникновении НС
Время работы интерфейсов RS232, RS485	Не более 15 минут месяц

1.2.9 Уровень взрывозащиты.

ВКТМ выполнены с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib» группы IIB и имеет маркировку взрывозащиты 1Ex ib IIB T4 Gb.

При размещении ИВК во взрывоопасной зоне он должен подключаться только к сертифицированным искробезопасным цепям уровня «ib» или «ia» группы IIB или IIC.

ИВК защищен от перегрузок и коротких замыканий в искробезопасных цепях входных сигналов. Параметры искробезопасных цепей приведены в таблицах:

Выходные параметры искробезопасных цепей ВКТМ

Электрическая цепь	U_o, В	I_o, мА	P_o, мВт	C_o, мкФ	L_o, мГн
GND, DI1 (вход 1)	10	6	15	10	100
GND, DI2 (вход 2)	10	6	15	10	100
GND, DI3 (вход 3)	10	0,2	0,5	10	10
-I,-U,+U,+I (t газа) -I,-U,+U,+I (t воздуха)	10	10	25	10	10
GND, TxD, Rx/U (давление) GND, TxD, Rx/U (дифференциальное давление)	6,5	10	16	10	10
GND, +Up (давление, дифференциальное давление)	6,5	105	171	10	15

Входные параметры искробезопасных цепей ВКТМ

Электрическая цепь	U_i, В	I_i, мА	P_i, мВт	C_i, мкФ	L_i, мкГн
GND, +Ue (питание корректора)	15	105	1575	0,8	10
GND, DO1 (вых.1) GND, DO2 (вых.2)	28	50	350	0,005	10
GNDi, +Ui (питание интерфейсов)	7	70	500	0,3	10
GNDi, RTS, TxD, RxD (RS-232) A, B (RS-485)	15	35	525	0,01	10

1.2.10 Габаритные размеры.

Данные представлены в Приложении 3

1.2.11 Масса ВКТМ.

Данные представлены в Приложении 3

1.2.12 Питание.

Питание ВКТМ осуществляется от встроенного источника питания (двух литиевых батареи типа LS33600 напряжением 3,6 В каждая). Время автономной работы от встроенного источника при стандартном режиме (см. п. 1.2.8) эксплуатации не менее 5 лет.

Возможно питание ВКТМ от внешнего источника постоянного напряжения (9,0±0,9)В с током потребления не более 40 мА. Питание от внешнего источника ВКТМ, установленного во взрывоопасной зоне, должно осуществляться от сертифицированного искробезопасного источника питания, имеющего цепи уровня «ib» или «ia» группы IIB или IIC.

1.3. Состав изделия.

Наименование	Обозначение	Кол-во
Комплексы измерительно-вычислительные ВКТМ1 (ВКТМ2, ВКТМ3)	ВКТМ.001-46973305-2022	1
Руководство по эксплуатации	ВКТМ.001-46973305-2022РЭ	1
Паспорт	ВКТМ.001-46973305-2022ПС	1
Методика поверки	МП	1
Диск с ПО	ВКТМ.001-46973305-2022ПО	1
Кабель USB для подключения к ПК	USB2.0 A-B	1
Кабель для оптопорта	ВКТМ.001-46973305-2022-02К	По заказу
Монтажный комплект для установки ВКТМ на счетчик		По заказу
Преобразователь перепада давления с вентильным блоком		По заказу
Монтажный комплект для установки преобразователя перепада давления с вентильным блоком		По заказу
Преобразователь температуры окружающей среды		По заказу
Блок питания БПВ	БПВ.001-46973305-2022	По заказу

Обозначение ВКТМ при заказе:

ВКТМ.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

1. Тип ИВК
2. Модификация

1 - с датчиками давления газа, температуры газа, перепада давления и температуры воздуха (опция)

2 – без датчиков

3 – с первичным преобразователем расхода газа (счетчиком газа), датчиками давления газа, температуры газа, перепада давления и температуры воздуха (опция)
Применяемые датчики давления: МИДА-15, АИР-10 с цифровым выходом и аналоговым выходом (0,4 … 2,0) В класса 0,15 или аналогичные
Применяемые датчики температуры: НСХ 100П, Pt100, 500П, Pt500. Класс точности А.
3. Внутренний диаметр первичного преобразователя расхода газа, мм
4. Тип первичного преобразователя расхода газа
на базе ротационного счетчика: RGxxx
на базе турбинного счетчика: TGxxx
где ххх – типоразмер, в соответствии с описанием типа СИ
5. Конструктивное подключение датчика давления
К – в корпусе ВКТМ
В – выносной
6. Тип выхода датчика давления
А - аналоговый
Ц - цифровой
7. Тип давления, измеряемый датчиком
ДА – абсолютное
ДИ - избыточное
8. Диапазон измерения давления из ряда:
Абсолютное давление: (0,08-0,2) МПа; (0,1-0,5) МПа; (0,15-0,75) МПа; (0,2-1,0) МПа; (0,4-2,0) МПа; (2,2-5,5) МПа; (2,8-7,0) МПа.
Избыточное давление: (0-0,004) МПа; (0-0,006) МПа; (0-0,01) МПа; (0-0,016) МПа; (0-0,025) МПа; (0-0,04) МПа; (0-0,06) МПа; (0-0,1) МПа; (0-0,16)МПа; (0-0,25) МПа; (0-0,4) МПа; (0-1,0) МПа; (0-1,6) МПа; (0-2,5) МПа; (0-4,0) МПа; (0-6,0) МПа; (0-10,0) МПа; (0-16,0) МПа; (0-25,0) Мпа.
9. Длина кабеля при выносном датчике давления в м
10. Длина монтажной части датчика температуры в мм
11 Длина кабеля датчика температуры в м
12. Наличие защитной гильзы для монтажа датчика температуры:
« Х » – нет
« Г » – да
13. Диапазон измерения разности давления из ряда (при наличии датчика разности давлений):
1,0 кПа, 1,6 кПа, 2,5 кПа, 4,0 кПа, 6,0 кПа, 10,0 кПа, 25,0 кПа, 40,0 кПа, 100,0 кПа, 160 кПа
14. Наличие датчика температуры воздуха
«Х» - нет
«В»– да
15. Наличие комплекта монтажных частей
« Х » - нет
КМЧ – да
16. Блок питания БПВ в комплекте
«Х» - нет
«Б» - да
17. Обозначение технических условий (ВКТМ.001-46973305-2022ТУ)

Примеры заказа

Комплексы измерительно-вычислительные ВКТМ.2:
ВКТМ.2-Х-К-Ц-ДА-(0,2-1,0)-Х-50-3-Г-1-0,5-Х-КМЧ- ВКТМ.001-46973305-2022ТУ

ВКТМ.	3	50	RG065 -50-16	К	Ц	ДА	0,2-1,0	Х	50	3	Г	1	Х	КМЧ	Б	ВКТМ.001-46973305-2022ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

1.4 Устройство и работа.

1.4.1 Устройство ВКТМ.

ВКТМ изготавливаются в алюминиевом корпусе для монтажа на стену или с помощью монтажного комплекта - на счетчик. На лицевой панели корпуса расположены графический OLED-индикатор и восьмикнопочная пленочная клавиатура.

Внутри корпуса на верхней открывающейся крышке расположена вычислительная плата с клеммами для подключения внешних преобразователей, проводов интерфейсов и внешнего питания. На нижней и боковой панелях расположены 9 гермовводов для подведения проводов внешних сигналов.

В ВКТМ1 также имеется встроенный или выносной преобразователь давления и преобразователь температуры. В случае выносного преобразователя давления в корпусе вместо преобразователя устанавливается гермоввод для подведения проводов от этого преобразователя. Также ВКТМ1 могут комплектоваться по заказу датчиком перепада давления и температуры воздуха.

Внешний вид ВКТМ приведен в Приложении 1, габаритно-присоединительные размеры - в Приложении 3.

ВКТМ3 дополнительно к комплектации ВКТМ1 включает в себя турбинный счетчик расхода газа корпус которого выполнен из углеродистой стали или ротационный счетчик расхода газа корпус которого выполнен из алюминиевого сплава.

Внешний вид ВКТМ3 приведен в Приложении 1, габаритно-присоединительные размеры - в Приложении 2.

1.4.2 Работа ВКТМ.

ВКТМ выполняет измерения текущих значений давления, температуры, объема газа при рабочих условиях и выполняет вычисления по полученной информации с учетом компонентного состава газа объёма и расхода, приведенных к стандартным условиям.

Также ВКТМ обеспечивает:

- программирование карты параметров с клавиатуры при помощи программы локального пульта;
- ведение календаря и текущего времени;
- хранение минутных, часовых, суточных и месячных архивов, архива нештатных ситуаций, архива действий операторов (глубина архивов - не менее 360 суток);
- передачу архивных и текущих параметров в системы верхнего уровня по протоколу Modbus RTU через оптический интерфейс, Bluetooth и интерфейсы RS-232 и RS-485.

1.4.3 Обеспечение взрывозащищенности

Взрывозащищенный ВКТМ в части взрывозащиты соответствует требованиям Технического регламента ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во

взрывоопасных средах», ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) "Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования" и ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) «Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь уровня «i» и предназначен для установки во взрывоопасной зоне.

Взрывозащищенность прибора обеспечивается:

- подключением к сертифицированным искробезопасным цепям уровня «ib» или «ia» группы IIB или IIC;
- ограничением тока короткого замыкания батареи до безопасных значений токоограничительными резисторами;
- защитой от перемены полярности батареи дублированными диодами;
- ограничением напряжения до безопасных значений дублированными стабилитронами;
- соответствующими величинами путей утечки и зазоров между элементами;
- использованием токоограничительных резисторов, защитных стабилитронов и диодов, которые обеспечивают взрывозащиту,

имеющими нагрузочную способность не более чем на 2/3 от из номинальных токов, напряжений и мощностей как в номинальном, так и в аварийном режимах;

- электрической прочностью изоляции искробезопасных частей относительно элементов заземления на уровне не менее 500 В;
- заземление корпуса корректора, выполненного в соответствии с требованиями ГОСТ 21130;
- маркировкой и пломбировкой крышки ВКТМ и зажимов входных отделений;
- применением термопреобразователя сопротивления платинового с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) 500П (Pt500)

соответствующего требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) к простым устройствам;

- применением преобразователей давления имеющих взрывозащиту вида «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib»: АИР-10ExU производства ООО НПП «Элемер», взрывозащищенные датчики давления МИДА-15Ex производства ЗАО «МИДАУС» или аналогичные.

1.5 Маркировка и пломбирование.

1.5.1 Маркировка и пломбирование ВКТМ.

На корпусе ВКТМ нанесены:

- наименование предприятия-изготовителя ООО «ТЕХНО-М»;
- обозначение типа ВКТМ;
- год изготовления ВКТМ;
- порядковый номер ВКТМ по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа по ПР 50.2.107;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза ;
- маркировка взрывозащиты 1Ex ib IIB T4 Gb;
- маркировка степени пылевлагозащиты IP65;
- аббревиатура органа сертификации и номер Ex-сертификата;
- допустимый диапазон температуры окружающей среды в месте установки изделия;
- номинальное значение напряжения (по ГОСТ 31818.11);

- базовое и максимальное значение тока (по ГОСТ 31818.11);
- «Сделано в России».

Внутри корпуса на поле клеммных контактов должна быть нанесена надпись “Искробезопасные цепи”.

Пломбирование производится поверителем при первичной поверке при выпуске из производства, а также при периодической или внеочередной поверке в пломбировочных чашках на платах внутри корпуса. Эти пломбы защищают ВКТМ от внешнего вмешательства в основную плату, а для модификации ВКТМ1 также клеммы с подключенными преобразователями давления, перепада давления и температуры.

Пломбирование поставщиком энергоносителя производится пломбой, препятствующей несанкционированному доступу к клеммам ВКТМ.

Места пломбирования поверителя и поставщика газа показаны на рисунках в Приложении 3.

2. Использование по назначению.

2.1 Требования безопасности.

По способу защиты от поражения электрическим током ВКТМ относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0 т.е. не имеет внешних и внутренних цепей напряжением выше 42В.

Не допускается эксплуатация ВКТМ в системах, давление и температура в которых могут превышать значения, указанные в паспорте ВКТМ.

ВКТМ должен располагаться в искробезопасном помещении. При подключении к ВКТМ искроопасных цепей должны использоваться энергетические барьеры искрозащиты.

При размещении ВКТМ во взрывоопасной зоне он должен подключаться только к сертифицированным искробезопасным цепям уровня «ib» или «ia» группы IIB или IIC. При этом необходимо учитывать, как параметры искробезопасных цепей ВКТМ, приведенные в таблице п.1.2.9 настоящего РЭ, так и параметры подключаемых устройств, и параметры кабеля связи.

2.2 Подготовка ВКТМ к работе.

2.2.1 Разграничение прав доступа к ВКТМ.

В приборе реализовано три уровня доступа к данным и настройкам:

НАБЛЮДАТЕЛЬ. Авторизация не требуется. Пользователю с ПК и клавиатуры доступен просмотр текущих и архивных параметров, карты параметров.

ОПЕРАТОР. Требуется авторизация. Помимо действий, допустимых для уровня НАБЛЮДАТЕЛЬ доступно изменение параметров газа, настройка формата вывода и вывод отчётных форм.

НАЛАДЧИК. Требуется авторизация. На уровне НАЛАДЧИК с ПК и клавиатуры помимо действий, допустимых для уровня ОПЕРАТОР, доступно изменение карты параметров, сброс интеграторов, очистка архивов, переход в режим поверки, изменение времени часов и времени подсветки индикатора.

Редактирование параметров датчиков давления и температуры газа в моделях ВКТМ 1 и 3 пользователю недоступно, в моделях ВКТМ 1 и 3 – доступно только при отключении ключа блокировки путем снятия защитной планки с клемм этих датчиков.

Значение необходимых для авторизации паролей при выпуске ВКТМ из производства: НАЛАДЧИК – 10000, ОПЕРАТОР – 1000. Изменение паролей возможно с помощью программы ВКТМ-центр только при подключении ПК к порту USB ВКТМ.

2.2.2 Программирование параметров.

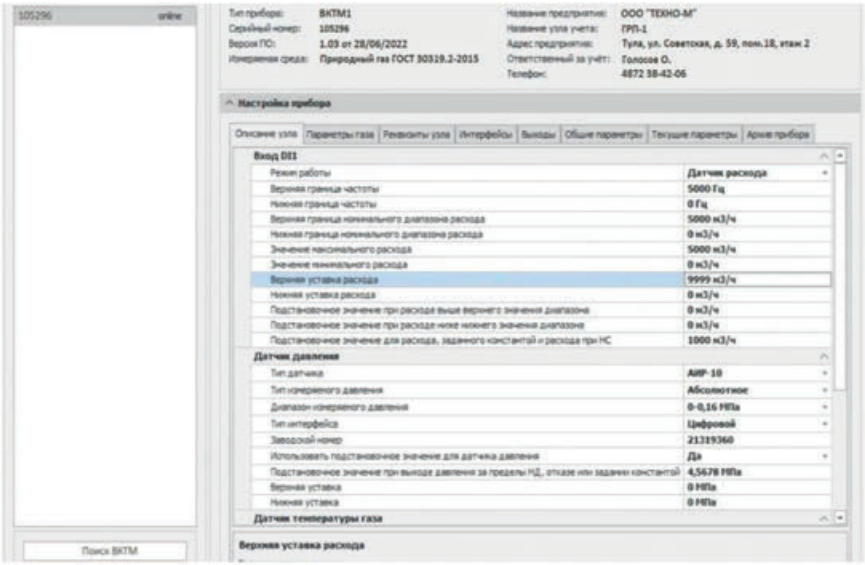
Программирование в ВКТМ параметров узла учета производится с клавиатуры или с ПК, подключаемого к ВКТМ, через порты связи, указанные п.1.2.4 с уровнем доступа НАЛАДЧИК. При этом ПК должен обеспечивать возможность работы с одной из операционных систем WINDOWS 98, 98SE, ME, 2000, XP, VISTA, WINDOWS 7, WINDOWS 8, WINDOWS 10.

Порядок программирования в ВКТМ параметров конкретного узла учета с ПК изложен ниже в п.2.2.3, порядок программирования с клавиатуры – в п.2.3.1.2.

2.2.3 Описание параметров измерительных преобразователей с ПК

Подключите ВКТМ к ПК через один из портов связи, указанных в п.1.2. по одной из схем, приведенным в Приложении 5, с учетом требований взрывобезопасности.

Установите на ПК и запустите программу ВКТМ-центр из комплекта поставки ВКТМ. После запуска программы появится следующее окно:



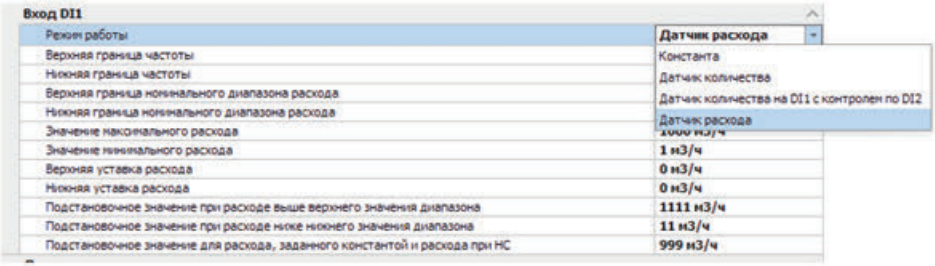
Введите пароль 1000000. Щелкните в поле на окне *Поиск ВКТМ2.*

Выберите в левом окне строку с номером ВКТМ, который будете программировать. Задайте параметры измерительных преобразователей, подключенных ко входам ВКТМ, как описано ниже.

2.2.3.1 Счетчик газа

В программе ВКТМ-центр в пункте Описание узла, далее Вход DI1 опишите параметры подключаемого ко входам DI1 и DI2 счетчика газа.

Выберите режим работы в соответствии с меню:

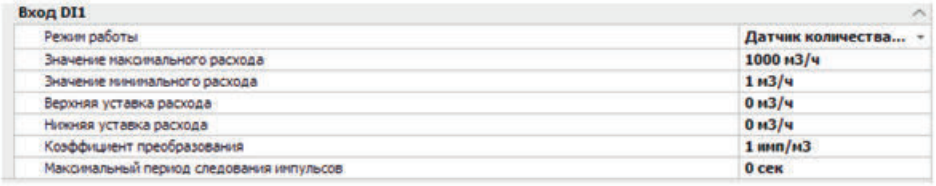


Далее задайте все соответствующие параметры для выбранного режима работы счетчика.

Для режима «датчик расхода» окно параметров показано выше. В этом режиме при задании параметра «Верхняя/нижняя граница номинального диапазона», равным нулю, контроль выхода за соответствующую границу не выполняется.

Параметры «Верхняя уставка» и «Нижняя уставка» предназначены для технологического контроля и соответствуют верхней и нижней границам этого контроля расхода. Выход расхода за эти значения фиксируется в архивах, но не влияет на расчет расхода и количества. При задании уставки, равной 0, контроль не выполняется.

Для режимов «Датчик количества» и «Датчик количества на DI1 с контролем по DI2» окно параметров показано ниже:

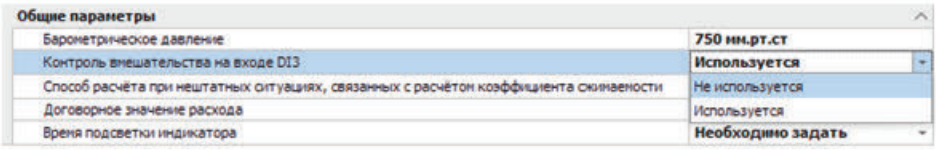


Если в течение времени, заданном в параметре «Максимальный период следования импульсов», импульсов на вход не поступает, то ВКТМ назначает значение расхода равным нулю. В случае установки параметра «Максимальный период следования импульсов», равным нулю, контроль периода следования импульсов ВКТМ не производит.

Параметр «Максимальный период следования импульсов» используется при снижении расхода от рабочего значения до нуля. При этом на определенный период времени, при отсутствии импульсов с датчика количества, может возникать НС «Расход меньше минимального», которая фиксируется в архиве НС.

Опишите вход DI3, используемый для контроля несанкционированного вмешательства.

Для этого в программе ВКТМ-центр в пункте Общие параметры, далее Вход DI3 установите требуемое значение в строке Контроль вмешательства на входе DI3:



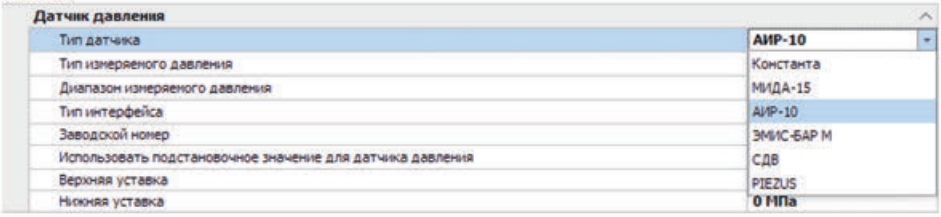
При контроле несанкционированного вмешательства нормальное состояние входа DI3 – замкнуто, при наличии внешнего вмешательства – разомкнуто.

2.2.3.2 Датчик давления

Описание датчика давления доступно пользователю только при отключенном ключе блокировки.

Преобразователь абсолютного или избыточного давления и с помощью импульсной трубки через двухпозиционный кран соединяется со штуцером отбора давления, расположенным на корпусе счетчика газа либо на трубопроводе.

Для описания датчика давления в программе ВКТМ-центр выберите пункт Описание узла, далее Датчик давления и опишите параметры подключаемого ко входам GND, +Up, TxD, Rx/U (давление) датчика давления газа. Выберите тип датчика из выпадающего списка:



Затем задайте тип измеряемого давления (избыточное или абсолютное), диапазон измеряемого давления из выпадающего списка, тип интерфейса датчика (аналоговый или цифровой), диапазон измерений давления из выпадающего списка, укажите использовать или нет подстановочное значение при возникновении ошибки датчика и, если использовать, то задайте это значение.

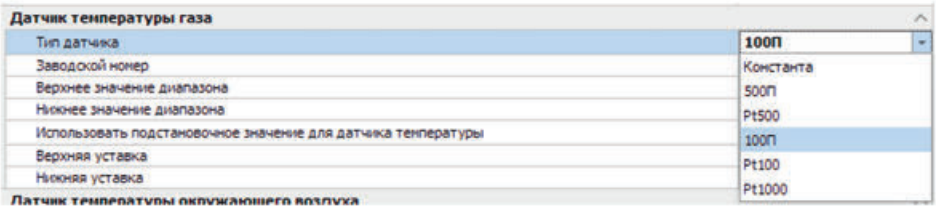
Параметры «Верхняя уставка» и «Нижняя уставка» аналогичны соответствующим параметрам, описанным выше для параметра «расход».

2.2.3.3 Датчик температуры газа

Описание датчика температуры газа доступно пользователю только при отключенном ключе блокировки.

Датчик температур, устанавливается в защитной гильзе, заполненной теплопроводящей пастой, размещенный в корпусе счетчика газа. Допускается размещение преобразователя температуры в гильзе на участке трубопровода после счетчика газа.

Для описания датчика температуры газа в программе ВКТМ-центр выберите пункт Описание узла, далее Датчик температуры газа и опишите параметры подключаемого ко входам -I, -U, +U, +I (t газа) датчика температуры газа. Выберите тип датчика из выпадающего списка:



Затем задайте диапазон измерений температуры, укажите использовать или нет подстановочное значение при возникновении ошибки датчика и, если использовать, то задайте это значение.

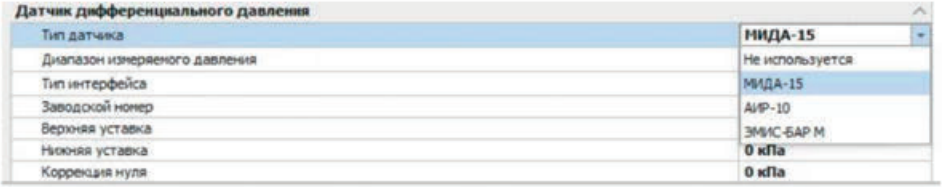
Параметры «Верхняя уставка» и «Нижняя уставка» аналогичны соответствующим параметрам, описанным выше для параметра «расход».

2.2.3.4 Датчик дифференциального давления

Описание датчика дифференциального давления доступно пользователям только при отключенном ключе блокировки. Причем в модели ВКТМ это описание доступно только при отсутствии в комплекте поставки датчика дифференциального давления.

Преобразователь перепада давления соединен с корректором жгутом (кабелем). Через вентильный блок и гасители пульсаций (демпферы) с помощью импульсной трубки преобразователь соединяется со штуцерами отбора давления, расположенными на корпусе счетчика газа либо на трубопроводе. Для работы преобразователя перепада давления внешний источник питания не требуется.

Для описания датчика дифференциального давления в программе ВКТМ-центр выберите пункт Описание узла, далее Датчик давления и опишите параметры подключаемого ко входам GND, +Up, TxD, Rx/U (давление) датчика давления газа. Выберите тип датчика из выпадающего списка:



Затем задайте диапазон измеряемого давления из выпадающего списка, тип интерфейса датчика (аналоговый или цифровой), диапазон измерений давления из выпадающего списка, значение коррекции нуля.

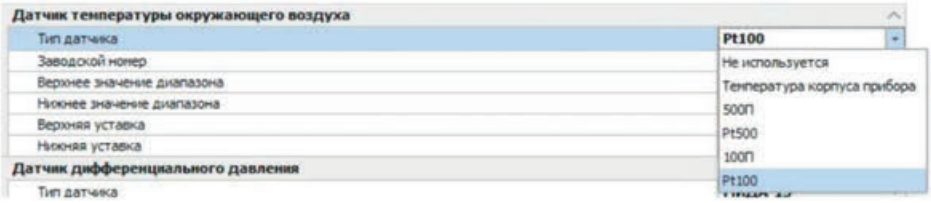
Параметры «Верхняя уставка» и «Нижняя уставка» аналогичны соответствующим параметрам, описанным выше для параметра «расход».

2.2.3.5 Датчик температуры окружающего воздуха

Описание температуры окружающего воздуха доступно пользователям только при отключенном ключе блокировки.

Для описания датчика температуры окружающего воздуха в программе ВКТМ-центр выберите пункт Описание узла, далее Датчик окружающего воздуха и опишите параметры подключаемого ко входам -I, -U, +U, +I (t газа) датчика температуры окружающего воздуха.

Выберите тип датчика из выпадающего списка:

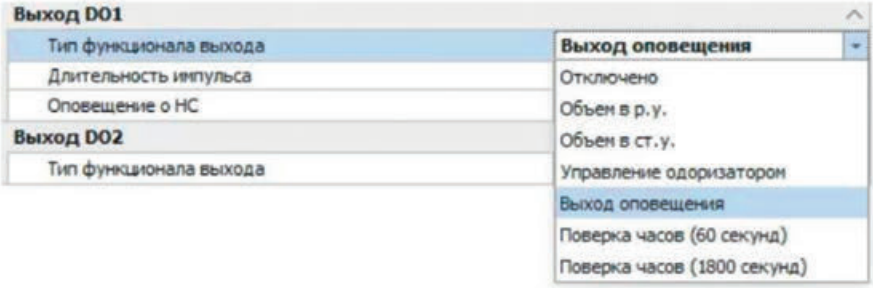


Затем задайте диапазон измерений температуры. Параметры «Верхняя уставка» и «Нижняя уставка» аналогичны соответствующим параметрам, описанным выше для параметра «расход».

2.2.3.6 Описание параметров выходов

Выходы 1 и 2 (DO1, DO2) могут быть настроены на различные режимы работы. В зависимости от выбранного режима описываются дополнительные параметры этого режима.

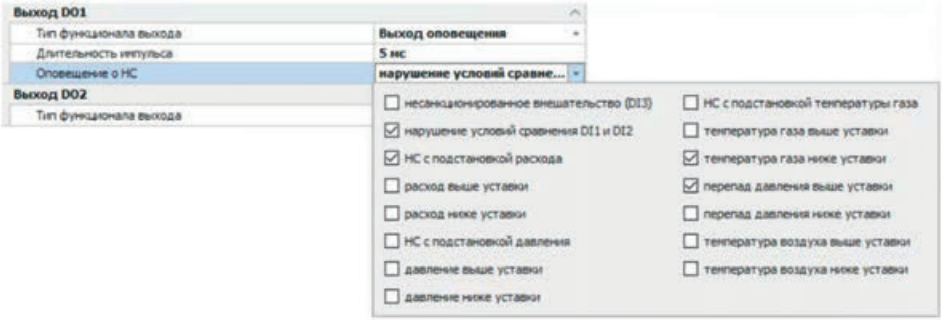
Для описания датчика температуры окружающего воздуха в программе ВКТМ-центр выберите пункт Выходы, далее Выход DO1 или Выход DO2 и выберите тип функционала выхода из выпадающего списка:



Затем в зависимости от выбранного функционала установите дополнительные параметры. Например, при выборе типа функционала Объем в ст.у. установите следующие параметры:

Тип функционала выхода	**Объем в ст.у.**
Длительность импульса	**5 мс**
Выдача имп. объема в ст.у.	**1 имп/м3**

При выборе типа функционала Выход оповещения выберите условия выдачи импульса из выпадающего списка:



Пункт Поверка часов используется для определения погрешности часов ВКТМ при проведении поверки. В этом режиме на выходе формируются импульсы с периодом следования 1800 секунд.

Выходы DO1 и DO2 имеют одинаковый функционал.

Во всех случаях наличию импульса соответствует состояние выхода «замкнуто». При формировании выходных сигналов с частотой выше 10 Гц необходимо подключение к ВКТМ внешнего питания.

2.2.3.7 Описание параметров измеряемого газа

Для описания параметров измеряемого газа в программе ВКТМ-центр выберите пункт Параметры газа, далее и выберите алгоритм расчета коэффициента сжимаемости из выпадающего списка:



Для выбранного алгоритма расчета коэффициента сжимаемости газа выберите способ задания долей (молярный или массовый) и задайте доли каждой из составляющих его компонент в выпадающем списке. Например, для алгоритма расчета ГСССБ МР 113:

Измеряемая среда	**Газовая смесь МР113-03**
Доли компонентов смеси	
Способ задания долей	**Молярная**
Доля CH4	**80 %**
Доля C2H6	**1 %**
Доля C3H8	**2 %**
Доля i-C4H10	**3 %**
Доля n-C4H10	**4 %**
Доля i-C5H12	**5 %**
Доля n-C5H12	**0 %**
Доля C6H14	**0 %**
Доля C7H16	**0 %**
Доля N2	**0 %**
Доля O2	**1 %**
Доля CO2	**2 %**
Доля H2S	**2 %**
Способ задания влажности	**Абсолютное значение влажности**
Абсолютное значение влажности	**5 г/м3**
Сумма долей	100 %

Для алгоритма ГОСТ 30319.2-2015 кроме долей N2 и CO2 задается также плотность газа в ст.у.:

Измеряемая среда	**Природный газ ГОСТ 30319.2-2015**
Доли компонентов смеси	
Плотность при стандартных условиях	**0,68 кг/м3**
Доля N2	**1 %**
Доля CO2	**0,6 %**

В случае измерения чистых газов (азота, аммиака, аргона, ацетилена, водорода, кислорода, диоксида углерода) или сухого воздуха выберите соответствующий газ.

2.2.3.8 Описание реквизитов узла

Для описания реквизитов узла учета в программе ВКТМ-центр выберите пункт Реквизиты узла, выберите и заполните соответствующие данные.

Тип прибора	ВКТМ2
Версия ПО	103
Дата сборки ПО	24/04/2022
Серийный номер	0
Название предприятия	**ООО "ТЕХНО-М"**
Название узла учета	**ГРП-1**
Адрес предприятия	**Тула, ул. Советская, д. 59, пом.18...**
Ответственный за учёт	**Голосов О.**
Телефон	**4872 38-42-06**

2.2.3.9 Описание интерфейсов

Для описания интерфейсов Bluetooth, RS-232, RS-485 в программе ВКТМ-центр выберите пункт Интерфейсы и выберите из выпадающего списка или заполните соответствующие данные.

Bluetooth	
Окно активности №1	**00:00 - 23:59**
Окно активности №2	**00:00 - 00:00**
Окно активности №3	**07:00 - 21:00**
Окно активности №4	**00:00 - 00:00**
RS-232	
Окно активности №1	**00:00 - 23:59**
Окно активности №2	**00:00 - 00:00**
Окно активности №3	**00:00 - 00:00**
Окно активности №4	**00:00 - 00:00**
Скорость обмена	**9600 бод**
Чётность	**NONE**
RS-485	
Окно активности №1	**00:00 - 23:59**
Окно активности №2	**00:00 - 00:00**
Окно активности №3	**01:00 - 06:05**
Окно активности №4	**00:00 - 00:00**
Скорость обмена	**9600 бод**
Чётность	**NONE**

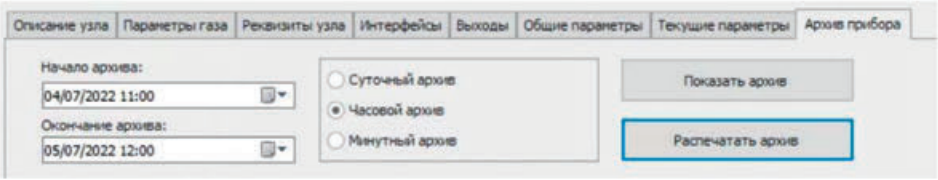
2.2.3.10 Описание общих параметров

Для описания общих параметров в программе ВКТМ-центр выберите пункт Общие параметры и выберите из выпадающего списка или заполните соответствующие данные.

Барометрическое давление	**750 мм.рт.ст**
Контроль вмешательства на входе DI3	**Используется**
Способ расчёта при нештатных ситуациях, связанных с расчётом коэффициента сжимаемости	**Подстановка расхода**
Договорное значение расхода	**1000 м3/ч**
Время подсветки индикатора	**Необходимо задать**

2.2.3.11 Вывод архивов

Для описания вывода архивов в программе ВКТМ-центр выберите пункт Архив прибора, затем тип архива, начало и конец архива. По щелчку на окне *Показать архив* выполняется вывод на экран ПК, на окне *Распечатать архив* – вывод на принтер:



2.2.4 Монтаж ВКТМ

2.2.4.1 Общие требования к монтажу.

Перед монтажом на узле учета к ВКТМ необходимо подключить все преобразователи давления, перепада давления и температуры. В модификации ВКТМ.1 преобразователь давления газа (встроенный или выносной) и преобразователь температуры подключены при выпуске из производства, поэтому возможно лишь потребуется дополнительное подключение преобразователей перепада давления и температуры воздуха.

Условия эксплуатации в месте установки блока должны соответствовать указанным в разделе 1.2.8 настоящего руководства. При наличии в момент установки блока взрывоопасной смеси не допускается подвергать ВКТМ трению или ударам, способным вызвать искрообразование.

Перед монтажом ВКТМ следует осмотреть с целью проверки маркировки взрывозащиты, состояния заземляющего устройства и элементов крепления отдельных узлов, отсутствия повреждений на составных частях прибора, герметичности кабельных вводов.

Окружающая среда не должна содержать примесей, вызывающих коррозию узлов и деталей блока.

Соединительная трубка от преобразователя давления к месту отбора давления перед установкой должна быть тщательно продута сухим воздухом.

При размещении ВКТМ во взрывоопасной зоне он должен подключаться к сертифицированным искробезопасным цепям уровня «ib» или «ia» группы IIB или IIC. Подключение к ВКТМ электрических цепей внешних устройств допускается только через сертифицированные искрозащитные устройства, например, блок питания БПВ.

Монтаж комплексов ВКТМ.3 на базе счетчика газа ведется согласно Приложению 10. Допускаются варианты монтажа ПТ в соответствии с ГОСТ Р 8.740-2023. В случае размещения мест отбора давления и замера температуры на трубопроводе производится монтаж бобышки и гильзы на трубопровод, присоединение импульсной трубки отбора давления, испытание на герметичность, пломбировка и проверка комплексов.

Схемы монтажа приведены в приложении 10.

Комплект монтажных частей для подключения ПД и ПТ входит в состав изделия.

2.2.4.2 Подключение преобразователей и шины заземления

ВКТМ монтируется на счетчике газа, на кронштейне или на стене.

При монтаже ВКТМ необходимо обеспечить заземление шиной прямоугольного профиля сечением не менее 4 мм^2. Для подключения заземления на левой боковой стороне корпуса предусмотрен болт М6 в соответствие с ГОСТ 21130.

При подключении к ВКТМ преобразователей давления, перепада давления и температуры, монтаж производить экранированным кабелем с сечением жил не менее 0,25 мм^2. Экран кабеля должен быть соединен с корпусом кабельного ввода корректора, чтобы предотвратить помехи, обусловленные высокочастотными электромагнитными полями. Экран должен быть подсоединен со всех сторон, полностью и равномерно. Для этой цели в ВКТМ установлены металлические кабельные вводы.

Схемы подключения преобразователей к клеммам ВКТМ приведены в Приложении 5. Сечение подключаемых к клеммам ВКТМ проводов не должно превышать 1,5 мм^2.

2.2.4.3 Подключение интерфейсных сигналов

Для работы с ВКТМ (в частности, с ПК при помощи программы ВКТМ-центр) возможно его подключение к устройствам верхнего уровня через оптопорт и порты USB, RS232, RS485. При размещении ВКТМ во взрывоопасной зоне подключение к оптопорту необходимо производить с использованием взрывозащищенного ПК, а подключение к портам RS232 и RS485 возможно только с использованием блока питания БПВ, располагаемого в искробезопасной зоне. Подключение к порту USB возможно только при размещении ВКТМ во взрывобезопасной зоне. При подключении к портам RS232 и RS485 необходимо обеспечить внешнее питание этих интерфейсов.

При размещении ВКТМ во взрывоопасной зоне и подключении к портам RS232 и RS485 с использованием блока питания БПВ рекомендуется использовать экранированные кабели, с заземлением экрана в одной точке, со стороны блока питания. Если какой-либо интерфейс не требуется, то соответствующие сигнальные провода в кабеле (или кабель целиком) могут отсутствовать. Длина кабеля между ВКТМ и блоком питания – не более 300 м. Кабели рекомендуется использовать с жилами с сечением 0.5 мм^2, но не менее 0.25 мм^2 и не более 1,5 мм^2. Внешний диаметр кабеля должен быть в диапазоне 4 … 7 мм.

Все варианты схем подключения ВКТМ к ПК приведены в Приложении 5.

Для подключения к порту RS232 матричного принтера EPSON-LX350 (или аналогичного) схема соединений кабеля такова:

Клеммы ВКТМ RS232	Разъем принтера EPSON-LX350 (тип DB25M)
RxD	2
TxD	3
GNDi	7
RTS	20

Кроме этого необходимо обеспечить питание интерфейса RS232 напряжением + 5… 15В через клеммы +Ui и GNDi.

Принтер должен располагаться во взрывобезопасной зоне. При размещении ВКТМ во взрывоопасной зоне необходимо использовать подключать принтер через блок питания БПВ.

Для реализации схем подключения внешних устройств к портам RS232, RS485 ВКТМ необходимо использовать таблицы назначения выводов, приведенные в Приложении 6.

Для настройки портов для работы с конкретными внешними устройствами установить связь ВКТМ с ПК при помощи программы ВКТМ-центр и выбрать пункт *Интерфейсы*. Для изменения необходима авторизация с уровнем доступа НАЛАДЧИК. Далее действовать согласно п.2.2.3.9.

2.2.4.4 Подключение выходов управления

Пример подключения выходов управления DO1, DO2 непосредственно к внешнему реле приведено в Приложении 7.

Пример подключения выходов управления DO1, DO2 к устройствам, расположенным во взрывобезопасной зоне, с использованием блока питания БПВ, приведен на первом рисунке Приложения 4.

2.3. Использование ВКТМ.

После выполнения подготовительных операций по п.2.2 настоящего руководства ВКТМ находится в рабочем состоянии и без дополнительных команд начинает производить обработку входных сигналов, вычисление расхода и накопление архивов. Перед началом эксплуатации рекомендуется выполнить синхронизацию показаний счетчика газа и ВКТМ.

Эта функция используется для синхронизации показаний механического счетчика количества, установленного на измерительном трубопроводе, и интегратора количества измеряемой среды в рабочих условиях в ВКТМ. Для установки значения механического счетчика в ВКТМ выберите при помощи кнопок клавиатуры ▲, ▼ пункт меню *Сброс интеграторов* и нажмите кнопку *F2*. Откроется следующее окно:

В этом окне при помощи кнопок клавиатуры ▲ , ▼ , ► , ◄ установите значение механического счетчика и нажмите кнопку *Ввод*. Произойдет одновременный сброс счетчиков и установка заданного значения механического счетчика в счетчике количества в р.у. в ВКТМ.

Процедуру сброса счетчиков желательно выполнять после завершения описания трубопроводов перед выполнением пуско-наладочных работ или непосредственно перед запуском узла учета в эксплуатацию.

2.3.1 Общее описание интерфейса пользователя.

2.3.1.1 Работа с ВКТМ при помощи программы ВКТМ-центр

Действия, необходимые для работы с ВКТМ при помощи программы ВКТМ-центр, а именно: подключение ВКТМ к ПК, установка прав доступа, процедура авторизации описаны выше.

Функции, выполняемые при помощи программ работы с ПК:

- настройка прав доступа (только в программе ВКТМ-центр);
- ввод и редактирование параметров узла учета, параметров газа, реквизитов узла учета;
- задание формата выводимых на индикатор и на печать параметров и отчетов;
- вывод на экран ПК текущих значений и архивных данных;
- сохранение на ПК карт параметров и восстановление с ПК карт параметров.

2.3.1.2 Работа с ВКТМ при помощи встроенной клавиатуры.

Работа с ВКТМ при помощи клавиатуры осуществляется с помощью 8-ми кнопочной пленочной клавиатуры.

Назначение кнопок приведены в таблице:

Обозначение	Назначение
F1, F2	Выбор операции, указанной на индикаторе над соответствующей кнопкой
▲, ▼, ►, ◄	Стрелки соответствующего перемещения по меню, установка цифровых значений
ОТМЕНА	Отмена начатой операции
ВВОД	Подтверждение выполнения выбранной операции

Управление выполняется в соответствии со следующим меню, которое состоит из 2-х основных пунктов: Текущие значения и Сервис.

Текущие значения выглядят следующим образом:

Выводимый параметр	Описание параметра
Ошибок нет	Наличие НС. При наличии НС выводится щение о количестве ошибок и расшифровка бок (по кнопке F1)
Qд=4320 м^3/ч(р.у)	Расход газа в р.у.
Рабс=125,12 кПа	Давление газа (абсолютное или избыточное)
Т=14,49°С	Температура газа
Sсту=0,68 кг/м^3	Плотность газа в ст.у.
Sру=0,6856 кг/м^3	Плотность газа в р.у.
Q=4401,22 м^3/ч(ст.у)	Расход газа в ст.у.
Sд=3010м^3/ч(р.у)	Количество газа в р.у.
S=3564,2666м^3(ст.у)	Количество газа в ст.у.
tнв=23,45°С	Температура наружного воздуха (при наличии ика)
dРконтр=1,05 кПа	Перепад давления на фильтре (при наличии ика)
Тшр=4ч 01м 40с	Время штатной работы
Тнс=0ч 01м 20с	Время нештатной работы

Пункт меню Сервис имеет следующий перечень.

Параметры среды.

В этом пункте можно просмотреть и задать параметры газа с заданным в карте параметров алгоритмом расчета коэффициента сжимаемости.

Подпункты:

- барометрическое давление;
- концентрации компонентов (типы и количество компонентов в зависимости от алгоритма расчета коэффициента сжимаемости);

- плотность в ст.у. (для алгоритма ГОСТ 30319.2).

Задаваемые параметры соответствуют параметрам газа при описании их при помощи программы ВКТМ-центр, как описано выше в п.2.2.3.7.

Состояние входов

В этом пункте можно просмотреть значение измеренного электрического сигнала на входах ВКТМ в физических единицах измерения (В, Ом).

Например:

P=1.6509 В

dP=1.6509 В

Tг=550 Ом

Tнв=103,45 Ом

Карта параметров

В этом пункте можно просмотреть и задать параметры датчиков расхода, давления и температуры газа, датчика перепада давления на фильтре, датчика температуры воздуха.

Задаваемые параметры соответствуют параметрам датчиков при описании их при помощи программы ВКТМ-центр, как описано выше в п.2.2.3.1 ... 2.2.3.5.

Выход DO1

В этом пункте можно просмотреть и задать параметры выходного сигнала на выходе DO1.

Задаваемые параметры соответствуют параметрам выхода DO1 при описании его при помощи программы ВКТМ-центр, как описано выше в п.2.2.3.6.

Выход DO2

В этом пункте можно просмотреть и задать параметры выходного сигнала на выходе DO2.

Задаваемые параметры соответствуют параметрам выхода DO2 при описании его при помощи программы ВКТМ-центр, как описано выше в п.2.2.3.6.

Архивы

В этом пункте можно просмотреть минутный, часовой, суточный архивы, а также архивы за предыдущий час и предыдущие сутки.

Поверка

Этот пункт предназначен для проведения поверки ВКТМ. При входе в режим поверки в ВКТМ загружается карта параметров, описанная в методике поверки. При выходе из режима поверки восстанавливается рабочая карта параметров ВКТМ.

Интерфейсы

В этом пункте можно просмотреть и задать параметры интерфейсов Bluetooth, RS-232, RS-485. Задаваемые параметры соответствуют параметрам интерфейсов при описании их при помощи программы ВКТМ-центр, как описано выше в п.2.2.3.9.

Система

В этом пункте можно просмотреть и задать текущее время, режим удержания подсветки индикатора, контроль внешнего вмешательства, определяемого состоянием входа DI3, способ расчета при НС.

Очистка архивов
При входе в этот пункт выполняется очистка архивов ВКТМ.

Информация
В этом пункте можно просмотреть заводской номер ВКТМ, номер версии ПО, идентификационный номер ПО, дату сборки ПО.

2.3.2 Сообщения о нештатных ситуациях.

Нештатными ситуациями (далее НС) считаются следующие:
1. Невозможность расчета коэффициента сжимаемости из-за нарушений ограничений ГОСТ и ГСССД.
2. Ошибки в описании карты параметров.
3. Неисправности подключаемых датчиков, в том числе выход одного и более датчиков за пределы граничных параметров.
4. Работа в режиме «Настройка датчиков».
5. Выход расхода газа за номинальный диапазон, заданный в карте параметров.
6. Переход входа «DI3 в состояние, описанное как аварийное.
7. Режим поверки.

При возникновении НС счетчик времени нештатной работы увеличивается, счетчик времени штатной работы «замораживается», при отсутствии НС – наоборот.

Текущая информация о НС отражается на индикаторе ВКТМ и доступна с ПК при помощи ВКТМ-центр в окне *текущие параметры*.

Все НС фиксируются в архивах. В минутных, часовых, суточных и месячных архивах НС отражаются в столбце «Нештатные ситуации». Продолжительность НС в столбце «Нештатные ситуации» выводится в скобках после названия НС.

В архиве НС отражается время начала, время окончания и тип каждой НС.

Перечень сообщений о НС с вероятными причинами их возникновения и соответствие по типу работы ВКТМ приведены в Приложении 8.

Действия, выполняемые пользователями, авторизованными с правами ОПЕРАТОР или НАЛАДЧИК, отражаются в архиве действий оператора. Такими действиями считаются:
- изменение карты параметров;
- обнуление интеграторов;
- очистка архивов;
- изменение параметров измеряемого газа;
- вход в режим *Поверка* и выход из него;
- изменение системного времени.

2.3.3 Замена элементов питания.

Во время работы необходимо проверять необходимость замены элементов питания. Для этого на индикаторе ВКТМ предусмотрено отображение остаточного срока службы батареек.

Остаточный срок службы уменьшается соответственно быстрее при: уменьшении цикла измерения, при частом считывании данных и при длительной работе индикатора.

Во время замены элементов питания как минимум один из элементов питания должен оставаться подключенным.

Допускается замена только на соответствующие элементы питания LS33600. Элементы питания являются невосстанавливаемыми изделиями и ремонту не подлежат.

Замена элементов питания не влияет на метрологические характеристики прибора, поэтому поверки ВКТМ после этой замены не требуется.

Порядок проведения замены элементов питания:

- отверните винты на крышке корпуса ВКТМ и откройте крышку;
- пометьте старые элементы питания перед заменой элементов питания;
- отсоедините жгут одного из заменяемых элементов питания от разъема на электронной плате и извлеките этот элемент из держателя;
- установите новый элемент в держатель и подсоедините его жгут к разъему на электронной плате;
- повторите указанные выше действия для замены второго элемента питания.

3. Методика поверки.

Методика поверки приведена в документе «Комплексы измерительно-вычислительные ВКТМ. Методика поверки» МП_____.

Методика распространяется на ВКТМ (модификации ВКТМ1, ВКТМ2, ВКТМ.3) и устанавливает методику проведения их первичной, периодической и внеочередной поверок.

При поверке метрологических характеристик выполняется определение погрешности измерения времени, погрешности преобразования входных сигналов в цифровые значения и погрешности вычислений.

При определении погрешности вычислений выполняют проверку вычислений коэффициента сжимаемости различных газов.

Методика поверки согласована с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС».

Периодичность поверки - не реже 1 раза в 4 года.

4. Хранение.

Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды - в соответствии с условиями хранения 3 по ГОСТ 15150-69 при температуре от минус 10°С до +50°С.

В помещении не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию изделий.

Приложение 1. Внешний вид ВКТМ

ВКТМ1 со встроенным датчиком давления



ВКТМ2 и ВКТМ1 с выносным датчиком давления



Приложение 2. Технические характеристики ИВК

2.1 Модификации ВКТМ.3 на базе ротационного счетчика газа

№ п/п	Типоразмер счетчика	Условный проход DN	Давление корпуса PN	Порог чувствительности, $м^3/ч$	Наименьший расход, Q_{min} м3/ч Qmin/Q max1:30*)	Наибольший расход Qmax м3/ч	Потеря давления при Q_{max}, Па
1	G040-50-16	50	16	0,05	1	65	100
2	G065-50-16			0,05	3	100	145
3	G100-80-16	80		0,08	5	160	320
4	G160-80-16				8	240	480
5	G250-100-16	100		0,15	13	400	500

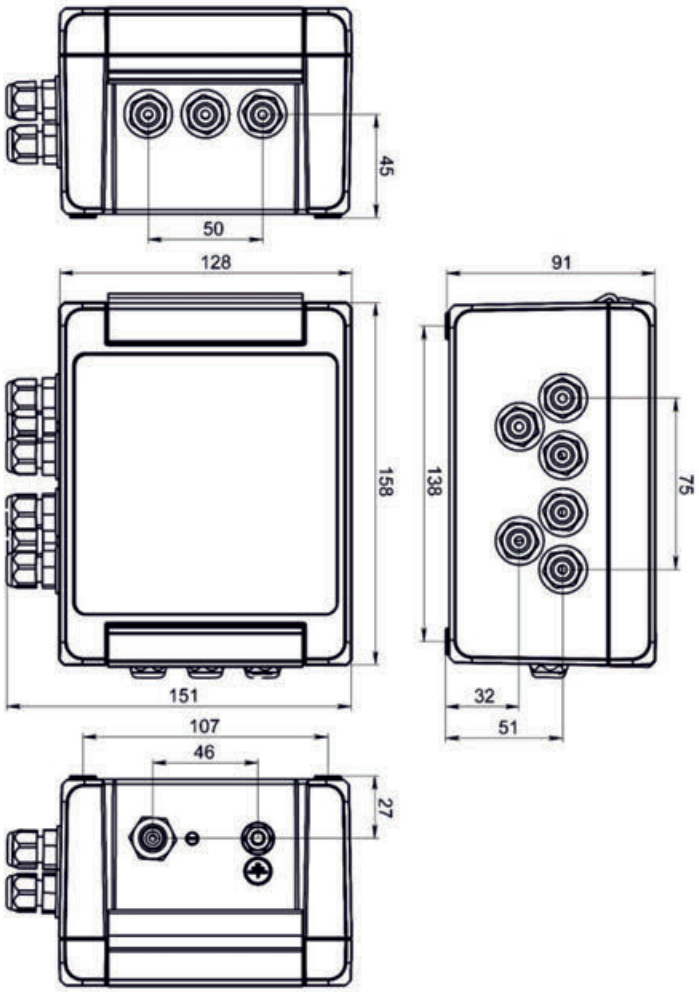
* Возможно исполнение с динамическим диапазоном 1:50.

2.2 Модификации ВКТМ.3 на базе турбинного счетчика газа

№№ пп	Типоразмер счетчика	Условный проход ДN	Давление PN	Порог чувствительности, $м^3/ч$	Наименьший расход, Q_{min} $м^3/ч$	Наибольший расход Q_{max} $м^3/ч$	Потеря давления при Q_{max} для природного газа, кПа
1 2	G100-80-16 G100-80-100	80	16 100	2	18	160	0,21
3 4	G160-80-16 G160-80-100		16 100		18	250	0,55
5 6	G250-80-16 G250-80-100		16 100		13	400	1,31
7 8	G160-100-16 G160-100-100	100	16 100	4	13	250	0,21
9 10	G250-100-16 G250-100-100		16 100		13	400	0,49
11 12	G400-100-16 G400-100-100		16 100		20	650	1,23
13 14	G400-150-16 G400-150-100	150	16 100	6,5	32	650	0,24
15 16	G650-150-16 G650-150-100		16 100		50	1000	0,64
17 18	G1000-150-16 G1000-150-100		16 100		80	1600	1,37
19 20	G650-200-16 G650-200-100	200	16 100	10	50	1000	0,21
21 22	G1000-200-16 G1000-200-100		16 100		80	1600	0,49
23 26	G1600-200-16 G1600-200-100		16 100		130	2500	0,13

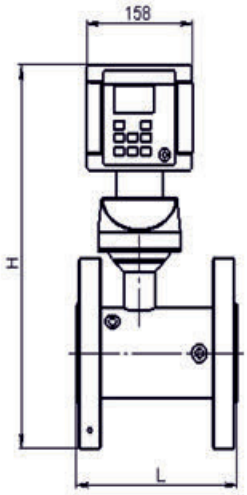
Приложение 3. Габаритно-присоединительный размеры ВКТМ

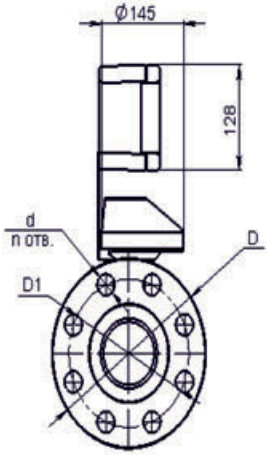
Модификации ВКТМ1 и ВКТМ2



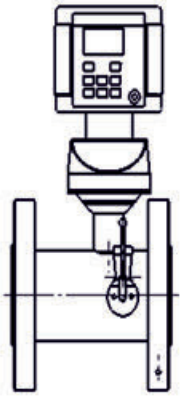
Модификации ВКТМ3

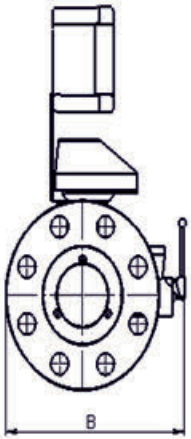
Габаритно-присоединительные размеры ВКТМ.
Исполнение с турбинным счетчиком.





Исполнение до 10МПа без масляного Насоса

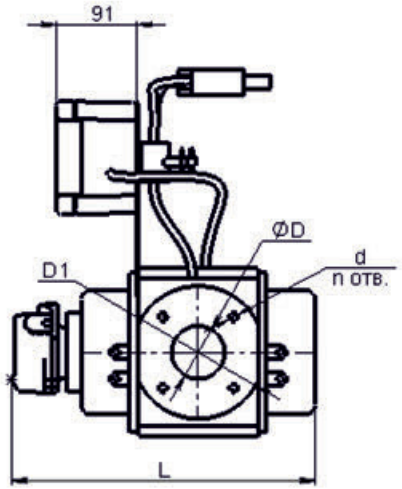


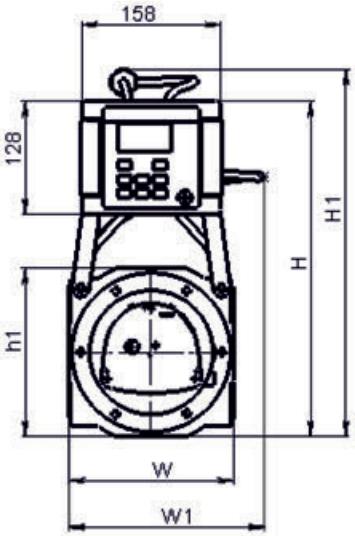


Исполнение до 6,3МПа с насосом

№ п/п	Типоразмер счетчика	Размеры, мм						n отв.	N	Масса, не более кг
		L	H	E	D	D1	d			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	G100/160/250-80-16			M16x95	195	160	18	4	4x2	19
2	G100/160/250-80-63	240	435	M20x110	210	195	22	8	8x2	23
3	G100/160/250-80-100			M20x110	230	180	26	8	8x2	25
4	G150/250/400-100-16			M16x115	215	180	18	8	8x2	15
5	G150/250/400-100-63	300	454	M24x120	265	210	26	8	8x2	46
6	G150/250/400-100-100			M24x120	265	210	30	8	8x2	50
7	G400/650/1000-150-16	450		M20x115	285	240	22	8	8x2	41
8	G400/650/1000-150-63	450	509	M30x170	350	292	33	12	12x2	81
9	G400/650/1000-150-100	480		M30x170	350	292	33	12	12x2	85
10	G650/1000/1600-200-16			M20x120	340	295	26	12	12x2	85
11	G650/1000/1600-200-63	600	566	M33x190	419	349	32	16	16x2	151
12	G650/1000/1600-100			M33x190	419	349	32	16	16x2	155

Габаритно-присоединительные размеры ВКТМ. Исполнение с ротационным счётчиком.





№ п/п	Типоразмер счетчика	Размеры, мм									Масса, не более кг
		L	D	D1	d	H	H1	h1	W	W1	
1	2	3	7	8	9	10	11	12	13	14	16
1	G 40/65-50-16	325	50	150	19	355	370	160	190	234	14
2	G 100/160-80-16	415	80	194	19	410	450	210	245	255	28
3	G 250-100-16	545	100	210	19	460	470	260	245	255	44

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ТЕХНО-М

Приложение 4. Места пломбирования ВКТМ

ВКТМ1

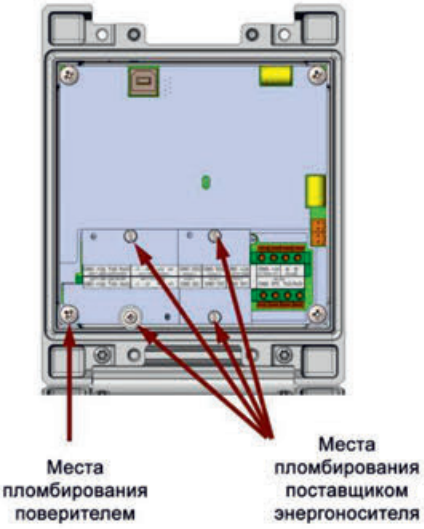


а) с выносным датчиком давления



б) со встроенным датчиком давления

ВКТМ2


Места пломбирования поверителем
Места пломбирования поставщиком энергоносителя

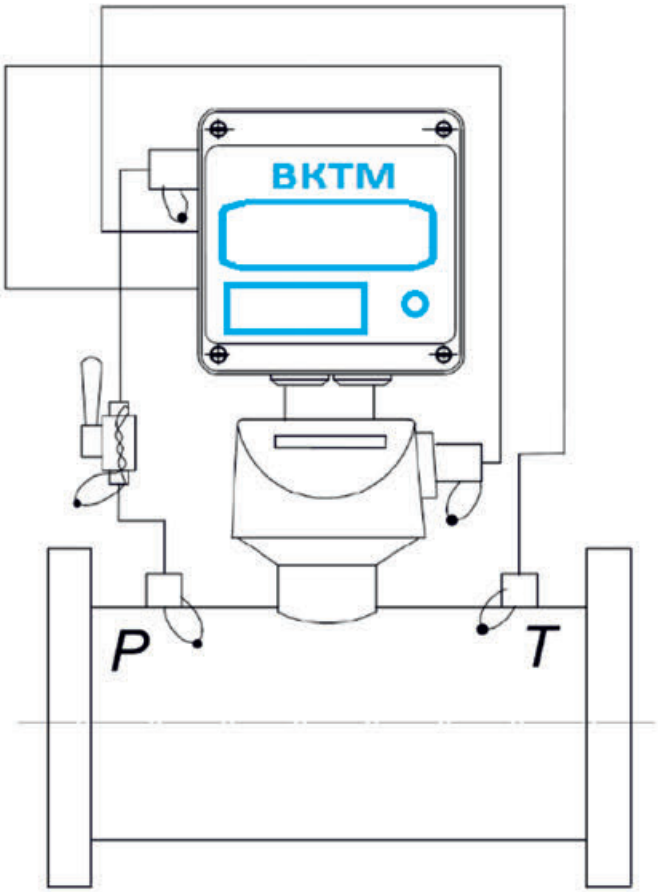


ВКТМ 3

Места установки пломб:

На вычислителе аналогично исполнению ВКТМ.1

На счетчике на отсчетном устройстве, штуцере отбора давления, гильзе термопреобразователя.



Приложение 5. Схемы подключения ВКТМ к ПК

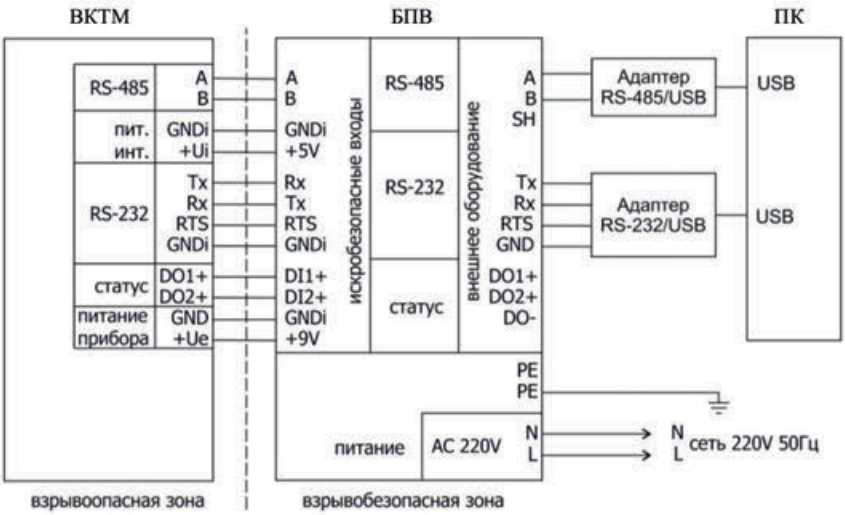


Схема подключения ВКТМ, расположенного во взрывоопасной зоне, к ПК через порты RS485, RS232



Схема подключения ВКТМ, расположенного во взрывобезопасной зоне, к ПК через порт RS-485

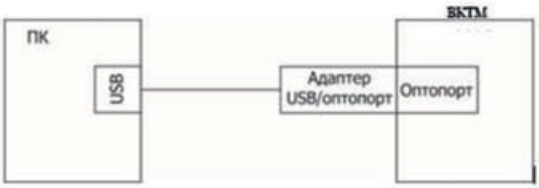


Схема подключения ВКТМ к ПК через оптопорт



Схема подключения ВКТМ, расположенного во взрывобезопасной зоне, к ПК через порт USB

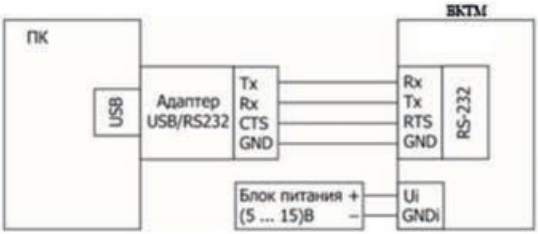
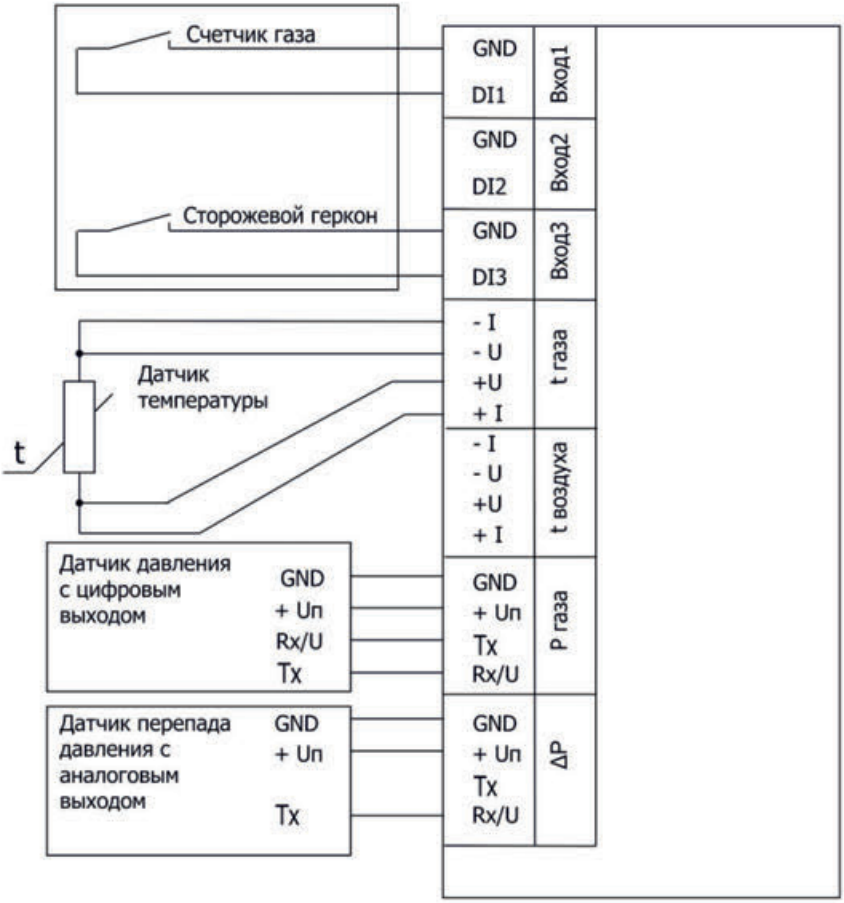


Схема подключения ВКТМ, расположенного во взрывобезопасной зоне, к ПК через порт RS232

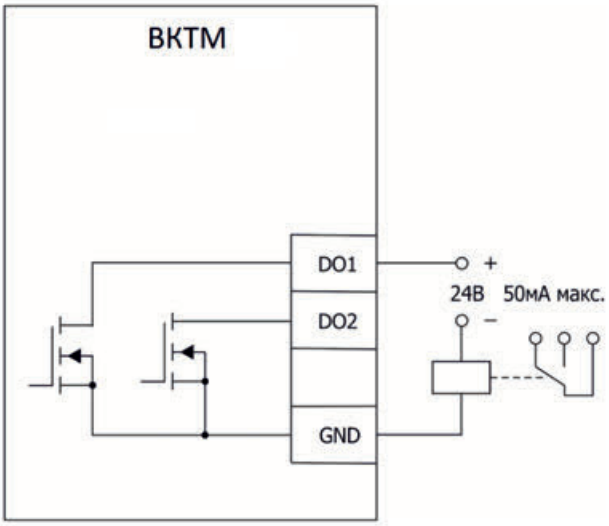
Приложение 6. Схемы подключения преобразователей



Приложение 7. Назначение клемм интерфейсов RS232 и RS485

Обозначение клеммы	Назначение
GNDi	Общий провод питания интерфейсов
+Ui	Питание интерфейсов + 4...15В
A	Линия A интерфейса RS485
B	Линия B интерфейса RS485
RxD	Вход данных интерфейса RS232
TxD	Выход данных интерфейса RS232
RTS	Запрос на передачу интерфейса RS232 (выход)

Приложение 8. Пример подключения выходов управления DO1, DO2



Приложение 9. Перечень нештатных ситуаций

Сообщение о НС	Причина возникновения НС
корр.комп.сост.	Произошла корректировка компонентного состава газа в активном алгоритме расчета
корр.Рбар	Произошла корректировка барометрического давления при использовании датчика избыточного давления газа
нет связи с ДД	Цифровой датчик перепада давления газа не выдаёт информацию о текущем значении перепада давления
нет связи с ДА	Цифровой датчик давления газа не выдаёт информацию о текущем значении давления
неиспр. ДТ	Термосопротивление для измерения температуры газа неисправно или некорректно подключено
необх.питание для работы D1	Вход количества/расхода не может работать с высокочастотным сигналом без внешнего источника питания прибора
расход > Max	Значение расхода выше заданного максимального
расход > Min	Значение расхода ниже заданного минимального
подстан.значение ДД	Используется резервное значения давления из-за отказа

	датчика
отказ ПД	Датчик перепада давления неисправен
подстан.значение ДТ	Используется резервное значения температуры газа из-за отказа датчика
корр.карты параметров	Изменены настройки узла учета
корр.описания узла	Изменены идентификационные параметры узла
корр.плотности	Изменена плотность газа, задаваемая в ст.у.
некорр.расчет	Расчет не может быть корректно выполнен из-за некорректных входных параметров
ош.задания комп.сост.	Компонентный состав не отвечает требованиям нормативных документов
некорр.темп-ра газа	Температура газа вызвала ошибку расчета свойств газа
некорр.плотность газа	Задана некорректная плотность газа в ст.у.
сжижение газа	При текущих рабочих условиях газ является жидкостью
ошибка расчета МР113	Алгоритм расчета коэффициента сжимаемости ГСССД МР113 не может быть применён при текущих входных параметрах
калорийность<Hmin (ГОСТ)	Калорийность газа ниже допустимой ГОСТ
калорийность>Hmax (ГОСТ)	Калорийность газа выше допустимой ГОСТ
давление верх НД	Давление газа выше заданного номинального диапазона
давление низ НД	Давление газа ниже заданного номинального диапазона
перепад верх НД	Перепад давления выше заданного номинального диапазона
перепад низ НД	Перепад давления ниже заданного номинального диапазона
Т газа верх НД	Температура газа выше заданного номинального диапазона
Т газа низ НД	Температура газа ниже заданного номинального диапазона
Т воздуха верх НД	Температура воздуха выше заданного номинального диапазона
Т воздуха низ НД	Температура воздуха ниже заданного номинального диапазона
давление уст. верх	Давление газа выше уставки
давление уст. низ	Давление газа ниже уставки
перепад уст. верх	Перепад давления выше уставки
перепад уст. низ	Перепад давления ниже уставки
Т газа уст.верх	Температура газа выше уставки
Т газа уст.низ	Температура газа ниже уставки
Т воздуха уст.верх	Температура воздуха выше уставки
Т воздуха уст.низ	Температура воздуха ниже уставки
Т газа > ГОСТ	Температура газа выше допустимой по ГОСТ
Т газа < ГОСТ	Температура газа ниже допустимой по ГОСТ
Р газа > ГОСТ	Давление газа выше допустимого по ГОСТ
Р газа < ГОСТ	Давление газа ниже допустимого по ГОСТ
поверка	ВКТМ находится в режиме поверки

Приложение 10. Монтаж и пуск в работу комплексов ВКТМ.3

10.1 Общие требования к монтажу ВКТМ.3

– монтаж счётчика следует проводить в строгом соответствии с настоящим руководством;

– счетчики следует устанавливать в закрытом помещении или под навесом, обеспечивающим защиту от внешних атмосферных осадков;

– счетчик может устанавливаться как на горизонтальных, так и вертикальных участках трубопровода;

При горизонтальном расположении счетчика допустимое отклонение осей от горизонтальной плоскости:

– продольной оси не более ±5°;

– поперечной оси не более ±2°;

При вертикальном расположении счетчика допустимое отклонение поперечной оси от горизонтальной плоскости и вертикальной оси не более ±5°;

– счетчики не рекомендуется устанавливать в нижней части трубопровода, где возможно скопление конденсата;

– при наличии в газе конденсирующихся примесей воды счетчик следует располагать на вертикальном участке трубопровода при направлении потока газа сверху-вниз;

– не допускается проведение сварочных работ на трубопроводе в районе фланцев счетчика после его установки на трубопровод;

– счетчик устанавливается на свое место после окончания гидравлических испытаний трубопровода. Перед установкой счетчика трубопровод должен быть высушен и очищен изнутри;

– при монтаже счетчиков для уплотнения фланцевых соединений могут использоваться прокладки из различных материалов, допущенных к применению в газовом хозяйстве. Уплотнительные прокладки должны иметь ровные, без «бахромы» края по внутреннему и наружному контуру;

– установку уплотнительных прокладок следует производить таким образом, чтобы они не выступали за внутренний диаметр трубопровода и обеспечивали герметичность подсоединения счетчика;

– не допускается использовать болты с поврежденной резьбой;

– после установки счетчика следует проконтролировать, чтобы направление потока газа в трубопроводе совпадало с направлением стрелки на корпусе счетчика.

10.2 Монтаж и пуск в работу ВКТМ.3 с турбинным счетчиков

10.2.1 Монтаж турбинного счетчика

Счетчик в варианте исполнения со встроенными гильзами для датчиков температуры установка в корпус счетчика гильзы не сказывается на его погрешности измерений. В случае, если счетчик будет использоваться с датчиком температуры устанавливаемом отдельно, рекомендуется предусмотреть установку на газопроводе патрубка после счетчика. Патрубок врезается в газопровод на расстоянии от 2 до 5 Ду после счетчика и предназначен для гильзы (кармана) термопреобразователя вычислителя. Размер патрубка выбирают исходя из размеров использующихся гильз термопреобразователя.

Для контроля перепада давления на счетчике рекомендуется предусмотреть установку на газопроводе двух патрубков до и после счетчика. Один из патрубок для контроля перепада давления врезается на расстоянии не менее 2 Ду до счетчика, второй на

расстоянии 2 Ду после счетчика, а при наличии патрубка для термопреобразователя после него.

В трубопроводах с давлением до 1,6 МПа рекомендуется схема установки, приведенная на рис.1. Наличие вентиля 2 является обязательным. Он позволяет отключить счетчик в случае его повреждения, облегчает ввод счетчика в эксплуатацию в протяженных или сложных трубопроводах.

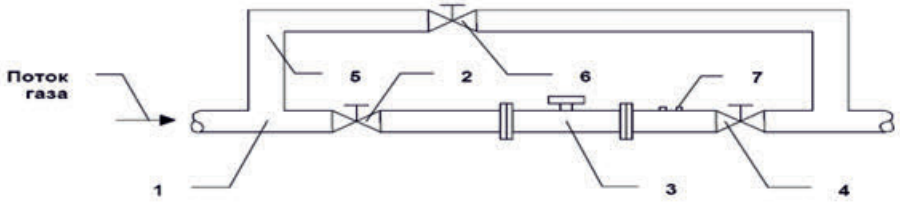


Рис.1 Установка счетчика без перепускного канала
1 - трубопровод; 2, 4 - изолирующие вентили до и после счетчика; 3 - счетчик; 5 - байпас; 6 - изолирующий вентиль байпаса; 7 - два патрубка с заглушками под гильзы термопреобразователя корректора объема газа и образцового термометра

Для трубопроводов с давлением свыше 1,6 МПа схема установки счетчика приведена на рис.2. Перепускной канал 7 позволяет избегать резких перепадов давления на счетчике при открытии вентилей трубопровода. Диаметр канала должен быть от 20 до 25 мм. Вентили 8 и 9 позволяют плавно повышать давление при пуске счетчика.

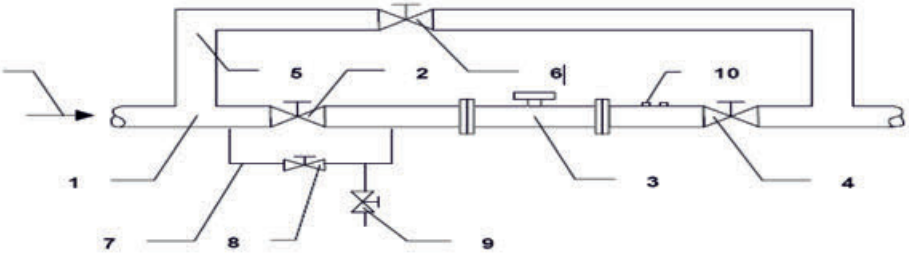


Рис.2 Установка счетчика с перепускным каналом
1 - трубопровод; 2, 4 - изолирующие вентили до и после счетчика; 3 - счетчик; 5 - байпас; 6 - изолирующий вентиль байпаса; 7 - перепускной канал; 8, 9 - вентили повышения и понижения давления, 10 - два патрубка с заглушками под гильзы датчика температуры корректора объема газа и образцового термометра

Для изолирующих вентилей 2 и 4 следует использовать вентили с сухим проходным устройством.

Форма трубопровода должна быть цилиндрической, прямой участок до счетчика должен составлять 2D, после счетчика прямой не требуется.

10.2.2 Пуск в работу турбинного счетчика

До начала пуска счетчика все вентили на трубопроводе (см. рис.2, 3) должны быть закрыты.

При всех вариантах и на всех стадиях пуска расход газа, проходящего через счетчик, ни в коем случае не должен превышать значение максимального расхода (Qmax), указанного на панели отсчетного устройства.

СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА НА ВСЕХ СТАДИЯХ ПУСКА И ОТКЛЮЧЕНИЯ СЧЕТЧИКА НЕ ДОЛЖНА ПРОЕВЫШАТЬ 0,3 атм/с.

10.2.2.1. Пуск счетчика без перепускного канала (см. рис.1)

Вначале с помощью вентиля 2 очень медленно увеличивайте давление на счетчике. Для трубопроводов с высоким давлением применяйте вентиль 2.

Когда давление до счетчика установится равным давлению в подводящем трубопроводе, начинайте очень медленно открывать вентиль 4 до начала вращения турбины счетчика, которое можно определить по вращению зубчатого диска на панели индикатора счетчика. Затем плавно откройте вентиль до конца.

10.2.2.2. Пуск счетчика с перепускным каналом (см. рис.2)

При закрытых вентилях 2 и 4 уравняйте давление до и после счетчика, плавно открывая вентиль 8 перепускного канала.

Введите счетчик в действие, пользуясь вентилями 2 и 4 так, как указано в п.10.2.2.1.

Плавно закройте вентиль 8 перепускного канала до конца.

Показателем нормального функционирования счетчика является непрерывное плавное вращение стрелочного указателя отсчетного устройства во всем диапазоне расходов газа.

10.3 Монтаж ВКТМ.3 с ротационным счетчиком

10.3.1 Монтаж ротационного счетчика

– прямые участки до и после счетчика во всем диапазоне рабочих давлений не требуются;

– при установке счетчика в качестве ответных фланцев необходимо использовать фланцы типов 01, 11 с исполнением уплотнительной поверхности «В» по ГОСТ 33259. Размеры уплотнительных поверхностей фланцев и размеры фланцев выбирают по ГОСТ 33259.

– минимальное расстояние счетчика от стены в горизонтальной плоскости, которое должно обеспечивать доступ для его технического обслуживания.

Типовая схема установки счетчика на горизонтальном трубопроводе показана на рисунке 3.

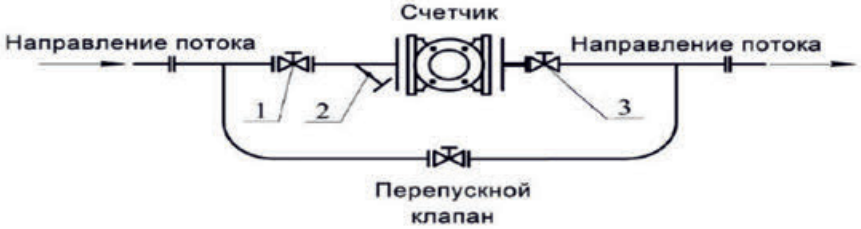


Рисунок 3 – Горизонтальная установка счетчика

1, 3 – изолирующие клапаны, 2 – фильтр (может быть установлен для дополнительной защиты от грязи).

При горизонтальной установке для уменьшения загрязнения камеры и поддержания рабочей скорости вращения роторов, счетчик должен быть установлен на уровне трубопровода.

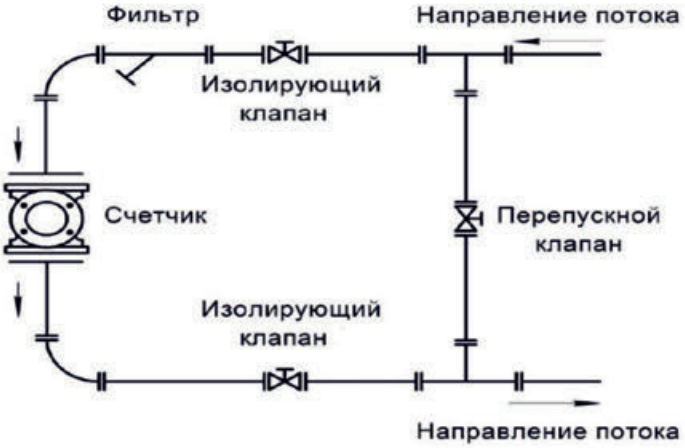


Рисунок 4 – Вертикальная установка счетчика

Для облегчения пуска счетчика в работу линию рекомендуется оснащать байпасом с перепускным клапаном. Перепускной клапан позволяет избежать возникновения резкого изменения давления на счетчике в момент открытия запорного устройства.

Изолирующие клапаны 1 и 4 на рисунке 2.5 рекомендуется устанавливать не далее 1 метра от счетчика.

Изолирующий клапан до счетчика предназначен для отключения счетчика в случае его выхода из строя, а также облегчает ввод счетчика в эксплуатацию.

10.3.2 Пуск в работу ротационного счетчика:

– после монтажа счётчика в трубопровод необходимо залить масло в крышки редуктора и синхронизатора через специальные отверстия.

Рекомендуется применение минерального масла без содержания смол и кислот, с вязкостью не более 30 сСт при температуре плюс 40 С и точкой затвердевания ниже минус 40 С.

ВНИМАНИЕ! Сливать масло из счётчика и заполнять маслом счетчик, находящийся под избыточным давлением газа не допускается.

– до начала пуска счётчика все запорные устройства на трубопроводе, должны быть закрыты;