

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	3
1.1 Назначение	3
1.2 Технические характеристики.....	3
1.3 Состав счетчика	4
1.3.1 Корпус.....	4
1.3.2 Измерительный преобразователь	4
1.3.3 Редуктор.....	4
1.3.4 Магнитная муфта	5
1.3.5 Счетный механизм.....	5
1.3.6 Датчик импульсов.....	5
1.3.7 Штуцер отбора давления.....	6
1.3.8 Гильзы датчиков температуры	6
1.3.9 Масляный насос	6
1.4 Устройство и работа	7
1.5 Комплектность	7
1.6 Маркирование и пломбирование.....	7
1.7 Упаковка	8
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	8
2.1 Требования безопасности.....	8
2.2 Установка счетчика.	8
2.3 Запуск счетчика.....	10
2.4 Отключение счетчика.....	11
2.5 Проверка технического состояния	11
2.6 Возможные неисправности.....	12
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	12
4 ХРАНЕНИЕ	13
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	13
6 ПОВЕРКА	13
7 Методика пересчета объема газа при рабочем состоянии к нормальным условиям в соответствии с ПР50.2.019-96.	14
Приложение А.....	15
Приложение Б.....	17
Приложение В.....	18
Приложение Г.....	19
Приложение Д.....	20
Методика поверки.....	21

11.2006

10

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа действия, устройства, правил монтажа, подготовки, наладки, эксплуатации и обслуживания счетчика газа турбинного TRZ (далее по тексту – счетчик, изделие).

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1 Счетчики газа турбинные TRZ предназначены для измерения объема плавно меняющихся потоков очищенных неагрессивных одно- и многокомпонентных газов (природный газ, воздух, азот, аргон и др.) при использовании их в установках промышленных и коммунальных предприятий (для учета расхода газа при коммерческих операциях).

Счетчики применимы для работы с электронным корректором объема газа EK260, TC210, TC215, Gas-Net-F1.

Внимание! При работе с кислородом использование счётчиков TRZ запрещено!

1.2 Технические характеристики

1.2.1 В таблице 1.1 указаны основные технические характеристики счетчика газа турбинного TRZ.

Таблица 1.1

Типоразмер	Условный проход измерительного преобразователя Ду (мм)	Q _{max} (м ³ /час)	Q _{min} (м ³ /час)		Перепад давления, Па**	Максимальное рабочее давление P _у , МПа (кгс/см ²)
			1:30*	1:20		
G160	80	250	-	13	460	1,6 (16) / 10 (100)
G250	80	400	13	20	1100	1,6 (16) / 10 (100)
G250	100	400	-	20	850	1,6 (16) / 10 (100)
G400	100	650	20	32	2000	1,6 (16) / 10 (100)
G400	150	650	-	32	200	1,6 (16) / 10 (100)
G650	150	1000	32	50	460	1,6 (16) / 10 (100)
G1000	150	1600	50	80	1150	1,6 (16) / 10 (100)
G1600	250	2500	-	130	150	1,6 (16) / 6,3 (63) / 10 (100)
G2500	250	4000	130	200	340	1,6 (16) / 6,3 (63) / 10 (100)
G2500	300	4000	-	200	300	1,6 (16) / 6,3 (63) / 10 (100)
G4000	300	6500	200	320	750	1,6 (16) / 6,3 (63) / 10 (100)

* поставляются по специальному заказу

** перепад давления приведен для газа с плотностью $\rho=1\text{кг/м}^3$ и давления, близком к атмосферному при максимальном расходе Q_{max}.

1.2.2 Измеряемая среда: очищенный от механических примесей и осушенный неагрессивный природный газ по ГОСТ 5542-87, воздух, азот и другие неагрессивные газы с плотностью при нормальных условиях не менее 0,67 кг/м³. Размер поперечного сечения твердых частиц находящихся в измеряемом газе не должен превышать 0,08мм.

1.2.3 Величина перепада давления на счетчике в зависимости от расхода и давления газа, определяется по методике указанной в приложении А.

1.2.4 Рабочее давление не более: 1,6 МПа, 6,3 МПа, 10 МПа (в зависимости от исполнения).

1.2.5 Относительная влажность воздуха до 95%.

1.2.6 Диапазон температур окружающей среды от -40° С до +70° С.

1.2.7 Диапазон температур измеряемой среды от -20°C до $+60^{\circ}\text{C}$.

1.2.8 Предел допускаемой основной погрешности составляет:

не более $\pm 2\%$ в диапазоне расходов от Q_{\min} до $0,1Q_{\max}$

не более $\pm 1\%$ в диапазоне расходов от $0,1Q_{\max}$ до Q_{\max} .

1.2.9 Межповерочный интервал 5 лет.

1.2.10 Полный средний срок службы счетчика – 12 лет. Счетчик является неремонтируемым в условиях эксплуатации изделием, ремонт осуществляется в условиях предприятия–изготовителя, или предприятием, имеющим на это разрешение предприятия–изготовителя.

Счетчик относится к восстанавливаемым изделиям.

1.2.10 Габаритные размеры и масса счетчиков приведены в приложении Б.

1.2.11 Корпус счетчика выдерживает испытания на прочность давлением воды: TRZ Py16 – 2,4 МПа (24 кгс/см²), TRZ Py63 – 9,5 МПа (95 кгс/см²), TRZ Py100 – 15 МПа (150 кгс/см²) и на герметичность давления воздуха: TRZ Py16 – 1,6 МПа (16 кгс/см²), TRZ Py63 – 6,3 МПа (63 кгс/см²), TRZ Py100 – 10 МПа (100 кгс/см²).

1.2.12 Счетчик может выдерживать кратковременные (суммарно в течение не более 1 часа в течение 1 суток) перегрузки по расходу величиной не более 160 % Q_{\max} .

1.3 Состав счетчика

Конструкция счетчика приведена в приложении В.

Счетчик TRZ включает в себя следующие составные части:

- корпус;
- измерительный преобразователь;
- многоступенчатый редуктор;
- магнитная муфта;
- 8-ми разрядный роликовый счетный механизм;
- масляный насос *;
- низкочастотный датчик импульсов E1*;

* поставляется по специальному заказу

1.3.1 Корпус

Работающий под давлением стальной корпус, представляет из себя литую либо сварную конструкцию.

1.3.2 Измерительный преобразователь

Измерительный преобразователь выполнен в виде конструктивно законченного узла, включающего в себя спрямляющее устройство, измерительное турбинное колесо с сопрягаемыми деталями и червячную пару редуктора

1.3.3 Редуктор

Передача вращательного движения измерительного турбинного колеса к роликовому счётному механизму осуществляется при помощи магнитной муфты и многоступенчатого редуктора. Червячные и зубчатые колёса изготовлены из коррозионно-стойкой стали, латуни и пластмассы. Все оси зубчатых колес редуктора установлены в подшипниках.

1.3.4 Магнитная муфта

Магнитная муфта, передающая вращательное движение из внутренней части счётчика, работающей под давлением в его наружную часть, состоит из двух полумуфт. Обе полумуфты установлены в подшипниках.

1.3.5 Счетный механизм

Счетный механизм состоит из восьми цифровых роликов. Для удобства считывания показаний корпус головки счетного механизма имеет возможность поворачиваться вокруг вертикальной оси на 355° .

Счетный механизм счетчика – 8-разрядный.

Цена деления младшего разряда счетного механизма в зависимости от счетчика приведена ниже.

1.3.6 Датчик импульсов

Датчик импульсов предназначен для формирования импульсов пропорционально объему прошедшего через счетчик газа для внешних устройств (например, электронных корректоров).

Подключение датчика импульсов к внешним устройствам должно осуществляться экранированным кабелем.

Низкочастотный датчик импульсов E1 расположен в корпусе головки счетного механизма. Он состоит из магнита, расположенного на последнем цифровом ролике счетного механизма и герметизированного магнитоуправляемого контакта (геркона). Максимальная частота срабатывания от типа счетчика и находится в пределах 0,018...0,444 Гц. Схема датчика импульсов E1 и его виды исполнения приведены в приложении Г.

Оснащение счетчика газа низкочастотным датчиком импульсов E1 производится по специальному заказу.

В счетчике TRZ могут быть использованы датчики импульсов E1 различных типов (Приложение Г). Схема подключения разъемов этих датчиков изображена на корпусе датчика. Схема показывает:

- вид спереди на вилку, встроенную в крышку счетной головки;
- вид контактов для распайки соединений ответной розетки

Технические характеристики датчика импульсов E1 приведены в таблице 1.2

Таблица 1.2

Наименование параметра	Значение параметра
Коммутируемое напряжение U_{max} , В	24 В
Ток нагрузки I_{max} , мА	50
Мощность P_{max} , Вт	0,25
Сопротивление добавочного резистора R, Ом	$100 \pm 20\%$
Максимальная частота F_{max} , Гц	0,444

Значени коэффициента передачи датчика импульсов $E1$ C_p [импульсов/м³] рассчитывается согласно формуле (1.1).

$$C_{\partial E1} = \frac{1}{t_R} \quad (1.1)$$

где t_R - цена оборота младшего ролика счетного механизма.

Значения коэффициентов для расчета коэффициента передачи датчиков импульсов C_p согласно таблице 1.3.

Таблица 1.3

Тип счетчика	Ду, мм	Qmax м ³ /ч	Qmin, м ³ /ч		t _R м ³
			1:30		
G160	80	250	-	13	1
G250		400	13	20	1
G250	100	400	-	20	1
G400		650	20	32	1
G400	150	650	-	32	1
G650		1000	32	50	1
G1000		1600	50	80	1
G1600	250	2500	-	130	10
G2500		4000	130	200	10
G2500	300	4000	-	200	10
G4000		6500	200	320	10

Частота импульсов f датчиков импульсов рассчитывается по формуле (1.2):

$$f_{(E1)} = \frac{C_{p(E1)} \cdot Q}{3600}, \text{ Гц} \quad (1.2)$$

где Q – значение расхода, для которого определяется частота импульсов, м³/ч.

1.3.7 Штуцер отбора давления

Штуцер отбора давления служит для отбора давления при подключении корректора объема газа. Расположен штуцер на корпусе счетчика и имеет обозначение «P_r».

1.3.8 Гильзы датчиков температуры

На корпусе счетчика имеются, в зависимости от типа счетчика, одна или две бобышки с резьбовыми отверстиями, в которые могут быть установлены гильзы датчиков температуры. Одно резьбовое отверстие может служить для установки гильзы температурного датчика для коррекции и температурной компенсации измеряемого объема газа. Второе резьбовое отверстие (при наличии) может служить для установки гильзы контрольного термометра.

При отсутствии гильз(ы) датчик(а) температуры отверстия(е) закрыты(о) резьбовыми(ой) заглушками(ой)

1.3.9 Масляный насос

На корпусе счётчика установлен масляный насос с маслопроводом для подачи смазки к подшипникам оси измерительного турбинного колеса при периодическом обслуживании счётчика в эксплуатации.

В масляный насос масло заливается из емкости, входящей в комплект ЗИП.

Счетчики оснащаются масляным насосом по специальному заказу.

1.4 Устройство и работа

Принцип действия счетчика основан на использовании энергии потока газа для вращения чувствительного элемента счетчика – измерительного турбинного колеса. При этом при взаимодействии потока газа с измерительным турбинным колесом последнее вращается со скоростью, пропорциональной скорости (объемному расходу) измеряемого газа.

Вращательное движение измерительного турбинного колеса через механический редуктор и магнитную муфту передаётся на счётный механизм, показывающий объемное количество газа, прошедшее через счетчик за время измерения.

1.5 Комплектность

В комплект поставки счетчика TRZ входят составные части и документация, приведенные в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Наименование	Кол.
Счетчик газа турбинный TRZ	1
Руководство по эксплуатации	1
Паспорт	1
Масляный насос *	1
Емкость с маслом **	1
Гильза датчика температуры *	1
Гильза контрольного термометра *	1
Низкочастотный датчик импульсов E1*	1

* оборудование поставляется по специальному заказу

** емкость с маслом поставляется в случае заказа масляного насоса. Счетчики с расходом от G1600 (Dу250) и выше комплектуются 2-мя емкостями с маслом.

1.6 Маркирование и пломбирование.

1.6.1 На счетной головке счётчика размещён главный шильдик, на котором указаны:

- условное обозначение счетчика;
- наименование (товарный знак) предприятия-изготовителя;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления;
- значение максимально допустимого давления измеряемой среды;
- обозначение настоящих ТУ;
- минимальный и максимальный измеряемый расход.

На корпусе счётчика также имеется шильдик, указывающий направление потока измеряемого газа.

1.6.2 На счетчике опломбированы:

- крышка счетной головки (2 пломбы);
- заглушки отверстий для установки датчиков;
- заглушки отверстий для установки гильз датчиков температуры.

1.6.3 Маркировка транспортной тары имеет основные, дополнительные и информационные надписи, манипуляционные знаки: «Осторожно, хрупкое!», «Верх не кантовать», «Бойтесь сырости». Маркировка наносится на двух стенках ящика окраской по трафарету.

1.7 Упаковка

На фланцах счетчика входной и выходной каналы закрыты клейкой пленкой или заглушками.

Счетчик упакован в деревянный ящик и установлен на деревянные вкладыши, прикрепленные к днищу ящика.

Вместе со счетчиком в ящик вложены:

- паспорт, руководство по эксплуатации в полиэтиленовом герметизированном пакете;
- емкость с маслом в полиэтиленовом пакете *.

* емкость с маслом поставляется в случае заказа счетчиков с масляным насосом.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Требования безопасности

2.1.1 Для чистки счетчиков необходимо использовать только влажную ткань.

2.1.2 Установка, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и поверка счетчика производится организацией, имеющей лицензию на производство этих работ.

2.1.3 Технический персонал, проводящий монтаж и обслуживание счетчиков, должен ознакомлен с принципом работы, руководством по эксплуатации и допущен для проведения данных работ.

2.1.4 При монтаже, подготовке к пуску, эксплуатации и демонтаже счетчика соблюдать меры предосторожности в соответствии с требованиями правил техники безопасности (ПТБ), установленными на объекте и регламентируемыми при работе с пожароопасными и взрывоопасными газами, с газами под давлением, в том числе пользоваться инструментом, исключающим возникновение искры.

2.1.5 Все работы по монтажу и демонтажу выполнять при отсутствии давления газа в трубопроводе, где установлены счетчики.

2.1.6 Счетчики должны эксплуатироваться в системах, в которых рабочее давление не превышает:

1,6 МПа – для счетчиков с максимальным рабочим давлением P_{y16} ;

6,3 МПа – для счетчиков с максимальным рабочим давлением P_{y63} ;

10 МПа – для счетчиков с максимальным рабочим давлением P_{y100} .

2.1.7 Периодическую смазку подшипников счетчика допускается производить при рабочем состоянии счетчика.

2.2 Установка счетчика.

2.2.1 Перед вскрытием ящика с комплектом поставки необходимо убедиться в сохранности транспортной тары. При наличии повреждений составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

Ящик вскрыть только в помещении, в зимнее время – только после выдержки его в течение 48 часов при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Вскрыть ящик со стороны крышки, на которой имеется надпись «Открывать здесь», убрать упаковочный материал, освободить связи, которыми счетчик закреплен на период транспортирования, проверить согласно упаковочной ведомости и паспорту комплектность поставки.

2.2.2 Непосредственно перед монтажом вынуть счетчик из индивидуальной упаковки и удалить все транспортные заглушки. Запрещается поднимать счетчик за головку счетного механизма, маслопровод и масляный насос.

2.2.3 Место установки счетчика на трубопроводе выбрать так, чтобы предохранить его от ударов, производственной вибрации, механических воздействий и внешнего постоянного магнитного поля или переменного магнитного поля.

2.2.4 Счетчики следует устанавливать в закрытом помещении или под навесом, обеспечивающим защиту от воздействия внешних атмосферных осадков.

2.2.5 В местах присоединения счетчика к трубопроводу рекомендуется предусматривать крепления трубопровода в соответствии с установленными нормами.

2.2.6 Во избежание скопления конденсата счетчики не должны устанавливаться в нижней части трубопровода.

2.2.7 Не допускается проведение сварочных работ на трубопроводе в районе фланцев счетчика после его установки на трубопровод

2.2.8 Счетчик устанавливается на штатное место после окончания гидравлических испытаний трубопровода.

2.2.9 Перед установкой счетчика трубопровод должен быть высушен и очищен изнутри. Со стороны трубопровода к счетчику не должны прилагаться никаких нагрузок.

2.2.10 Счетчик монтировать на горизонтальном участке трубопровода так, чтобы стрелка на корпусе счетчика совпадала с направлением движения потока газа в трубопроводе, а счетная головка была направлена вертикально вверх.

Допускается производить монтаж счетчиков с $Dу \leq 300$ мм включительно на вертикальном участке трубопровода. Направление потока газа при таком монтаже сверху вниз либо низу вверх.

Внимание! В случае вертикальной установки счетчиков, оснащенных масляным насосом, сам масляный насос должен быть повернуть на 90° . Вариант установки счетчика, оснащенного масляным насосом, на вертикальном участке трубопровода должен быть оговорен при заказе

2.2.11 Счетчик установить на прямом участке трубопровода с диаметром, равным диаметру условного прохода счётчика $Dу \pm 2\%$. Длина прямого участка трубопровода должна соответствовать значениям, указанным в таблице 2.1:

Таблица 2.1

Характер возмущений потока газа на входе счетчика	Длина прямого участка, не менее	
	до счетчика	после счетчика
Слабые возмущения (отвод, колено, диффузор)	Dу80-Dу150: 2Dу Dу250-Dу300: 5Dу	не требуется
Сильные возмущения (регулятор давления, двойной изгиб трубы в разных плоскостях)	5Dу	не требуется

Установка вентилях, заслонок, колен, переходных патрубков и другого оборудования, оказывающего пневматическое сопротивление потоку газа, допускается на расстоянии не ближе указанных выше.

Угловое отклонение оси корпуса счетчика от горизонтали или вертикали не более $\pm 10^{\circ}$.

При соблюдении указанных выше требований и при использовании для фланцевых соединений деталей, рекомендованных ниже, несоосность отверстий счетчика и подводящих трубопроводов, находящаяся в пределах допусков на размеры деталей фланцевого соединения, не влияет на метрологические характеристики счетчика.

2.2.12 Для монтажа счётчиков TRZ на трубопроводе рекомендуется использовать ответные фланцы согласно таблице 2.2.

Таблица 2.2

ДУ, мм	Ру, МПа (кГс/см ²)	Ответные фланцы
80	1,6 (16)	Фланец 1-80-16 ГОСТ 12820-80
100	1,6 (16)	Фланец 1-100-16 ГОСТ 12820-80
150	1,6 (16)	Фланец 1-150-16 ГОСТ 12820-80
250	1,6 (16)	Фланец 3-250-16 ГОСТ 12820-80
300	1,6 (16)	Фланец 3-300-16 ГОСТ 12820-80
250	6,3 (63)	Фланец 3-250-63 ГОСТ 12821-80
300	6,3 (63)	Фланец 3-300-63 ГОСТ 12821-80
80...150	10 (100)	ANSI600

2.2.13 В качестве уплотнения для герметичного соединения фланцевых поверхностей счетчика TRZ с фланцами трубопровода могут использоваться прокладки из различных материалов, допущенных к применению в газовом хозяйстве.

Уплотнительные прокладки должны иметь ровные, без «бахромы» по внутреннему и наружному контуру края и не выступать внутрь трубопровода.

Недопустимо попадание смазочного материала с уплотнительных прокладок в измерительную камеру счетчика.

2.2.14 Участок трубопровода перед счетчиком должен быть снабжен фильтром для очистки газа от механических примесей. Фильтр не является принадлежностью счетчиков газа TRZ и необходим при несоответствии газа требованиям ГОСТ 5642-88.

2.2.15 Рекомендуемая схема монтажа счетчика на трубопроводе приведена в приложении Д. На трубопроводах с давлением до 1,6 МПа включительно монтаж счетчика производить без перепускного клапана. На трубопроводах с давлением свыше 1,6 МПа рекомендуемая схема монтажа счетчика с перепускным клапаном приведена в приложении Д.

2.2.16 Перед вводом в эксплуатацию счётчика в исполнении с масляным насосом, необходимо произвести смазку подшипников центрального вала. Для этого следует заполнить масляный насос маслом из комплекта ЗИП и произвести 10 энергичных нажатия на рычаг масляного насоса для счетчиков Ду80-Ду150 и 15 нажатий для счетчиков Ду250-Ду300.

Счетчики, не оснащенные масляным насосом, в смазке не нуждаются.

2.3 Запуск счетчика

2.3.1 Перед запуском счетчика необходимо:

- проверить правильность монтажа;
- установить заглушки на неиспользуемые разъемы.

2.3.2 До начала запуска счетчика все вентили на трубопроводе должны быть закрыты. На всех стадиях запуска счетчика расход газа, проходящего через счетчик, не должен превышать значение максимального расхода для этого счетчика.

2.3.3 Запуск счетчика без перепускного клапана.

2.3.3.1 С помощью запорного устройства 2 увеличить давление на счетчике до давления, равному давлению в подводящем трубопроводе. Скорость повышения давления газа в трубопроводе не должна превышать 350 мбар/с.

2.3.3.2 Начать открывание запорного устройства 6 до начала вращения турбины счетчика. Контролировать начало вращения можно по вращению колеса младшего разряда счетного механизма. Плавно открыть вентиль до конца. Скорость повышения давления газа в трубопроводе не должна превышать 350 мбар/с.

2.3.4 Запуск счетчика с перепускным клапаном.

2.3.4.1 При закрытых запорных устройствах 2 и 6 уравнивать давление до и после счетчика, плавно открывая вентиль 9 перепускного канала. Скорость повышения давления газа в трубопроводе не должна превышать 350 мбар/с.

2.3.4.2 Запустить счетчик согласно п.п.2.3.3.1 и 2.3.3.2.

2.3.4.3 Плавно закрыть вентиль 9 перепускного канала до конца.

2.3.5 После достижения рабочего давления, с помощью запорного устройства, установленного за счетчиком, плавно (исключая пневмоудары), обеспечить необходимый расход газа. Скорость повышения давления газа в трубопроводе не должна превышать 350 мбар/с.

2.3.6 Показателем нормального функционирования счетчика является непрерывное плавное вращение последнего ролика на панели индикатора во всем диапазоне расходов газа.

2.3.7 Прерывистое, неравномерное вращение ролика, если оно не вызвано пульсирующим характером газового потока, характеризует ненормальную работу счетчика.

2.3.8 После монтажа и проверки работоспособности счетчика составляется акт об установке счетчика, делается отметка в паспорте на изделие. Зафиксировать в рабочем журнале обслуживающего персонала показание счетчика, при котором была начата эксплуатация.

2.4 Отключение счетчика

2.4.1 Для отключения счетчика закройте изолирующие вентили до, затем после счетчика.

2.4.2 Скорость понижения давления газа в трубопроводе не должна превышать 350 мбар/с.

2.5 Проверка технического состояния

Техническое состояние счетчика после транспортирования, хранения в складских условиях или длительного нахождения в нерабочем состоянии проверить согласно табл.2.3.

Таблица 2.3

Вид проверки	Приборы. Методы проверки	Технические требования
1.Проверка внешнего вида	Визуальный контроль	Соответствие чертежам, корпус не должен иметь вмятин, забоин, отслоений, следов коррозии. Прибор должен быть опломбирован. Корпус должен иметь заглушки.
2.Проверка работы масляного насоса *	Нажатием на плунжер насоса	Должна обеспечиваться легкость хода плунжера насоса

* поставляется по специальному заказу

2.6 Возможные неисправности

Неисправности счетчика и способы их устранения приведены в табл.2.4.

Таблица 2.4

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
1.Появление металлического звука, характер для вращения подшипника при отсутствии или недостаточном количестве смазки	1. Отсутствие или недостаток смазки в подшипниках центрального вала	1. С помощью масляного насоса подать масло к подшипникам. *
2.При наличии расхода газа через счетчик показания счетного механизма не изменяются	2.Турбинка заторможена из-за засорения проточной части счетчика механическими включениями	1. Продуть внутреннюю полость (проточную часть) счетчика струей сжатого воздуха.

* для счетчиков, оснащенных масляным насосом

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 В процессе эксплуатации счётчика необходимо вести учет всех профилактических работ и времени наработки счетчика при эксплуатации.

3.2 В процессе эксплуатации счётчика необходимо своевременно производить периодическую смазку подшипников при помощи масляного насоса (если счетчик им оснащен), используя для этого масло из комплекта ЗИП. Первичная смазка Периодичность смазки в зависимости от диаметра условного прохода счетчика указана в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Ду80-Ду150	Ду250-Ду300
4-6 нажатий каждые 3-4 месяца	6-10 нажатий каждые 3-4 месяца

Своевременно заполнять резервуар масляного насоса. Не допускать попадания (засасывания) воздуха в канал маслопровода.

Для смазки подшипников счетчика (заправки масляного насоса) допустимо применение следующих масел:

- Shell RISELLA Oil D15;
- Shell TELLUS T15;
- Shell MORLINA 15;
- Shell TELLUS C10;
- Shell MORLINA Oil 10;
- VOLTOL OIL 22 [32]

Возможно применение других синтетических масел, не содержащее смол и кислот, с вязкостью не более 30 сСт при температуре 20⁰С и точкой затвердевания ниже минус 50⁰С

Счетчик без масляного насоса оснащен подшипниками, не требующими смазки. Такие счетчики в обслуживании не нуждаются.

3.3 Своевременно производить поверку счетчика (измерительного преобразователя).

4 ХРАНЕНИЕ

Счетчики в упакованном виде должны храниться при соблюдении условий хранения по ГОСТ 12997 группа В3.

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

5 ТРАСПОРТИРОВАНИЕ

Упакованные счетчики могут транспортироваться любым видом закрытого транспорта с соблюдением условий по ГОСТ 12997, группа Д3.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспорте должен исключать возможность перемещения.

6 ПОВЕРКА

6.1 Поверку счетчика производят один раз в 5 лет по ГОСТ 8.324.

В соответствии с описанием типа счётчика газа турбинного TRZ, в случае замены измерительного преобразователя установленного в счётчике на другой измерительный преобразователь заранее поверенный на заводе-изготовителе, счётчик последующей поверке не подлежит.

6.2 Определение относительной погрешности.

Основная относительная погрешность определяется на расходах согласно ГОСТ 8.324, основная относительная погрешность не должна превышать в диапазоне расходов от Q_{max} до $0,1Q_{max}$ - $\pm 1\%$, от $0,1Q_{max}$ до Q_{min} - $\pm 2\%$.

Погрешность поверочной установки должна быть не более $\pm 0,3\%$.

7 Методика пересчета объема газа при рабочем состоянии к нормальным условиям в соответствии с ПР50.2.019-96.

Счетчик TRZ обеспечивает измерение объемного количества газа при рабочих условиях (по давлению и температуре).

Расчет объема газа, приведенного к стандартным условиям, производится по формулам нормативного документа ПРАВИЛА ПО МЕТРОЛОГИИ ПР50.2.019-96 «Методика выполнения измерений при помощи турбинных и ротационных счетчиков».

Вычисление приведенного к стандартным условиям ($P_c=0,101325$ МПа, $T_c=293,15$ К) объема газа V_c , прошедшего через счетчик и объемного расхода Q_c с учетом коэффициента сжимаемости газа, можно упрощенно произвести:

а) для стандартного объема газа по формуле (7.1)

$$V_c = \frac{T_c}{K \cdot P_c} * \frac{P \cdot V}{T}, \text{ м}^3 \quad (7.1)$$

где P_c и T_c – давление и температура газа при стандартных условиях;
 V – объем газа при рабочих условиях (берётся по показаниям счетчика);
 T, P – температура и абсолютное давление газа при рабочих условиях;
 K – коэффициент сжимаемости газа вычисленный в соответствии с требованиями ГОСТ30319.2-96.

б) для стандартного объемного расхода газа по формуле (7.2)

$$Q_c = \frac{\Delta V_c}{\Delta t}, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (7.2)$$

где Δt – промежуток времени измерения [ч];
 ΔV_c – объем газа, приведенного к стандартным условиям, прошедшего за промежуток времени Δt .

Примечание – Для определения объемного расхода газа приведенного к нормальным условиям прошедшего через счетчик газа TRZ рекомендуется применять электронный корректор объема газа ЕК260.

Приложение А

(справочное)

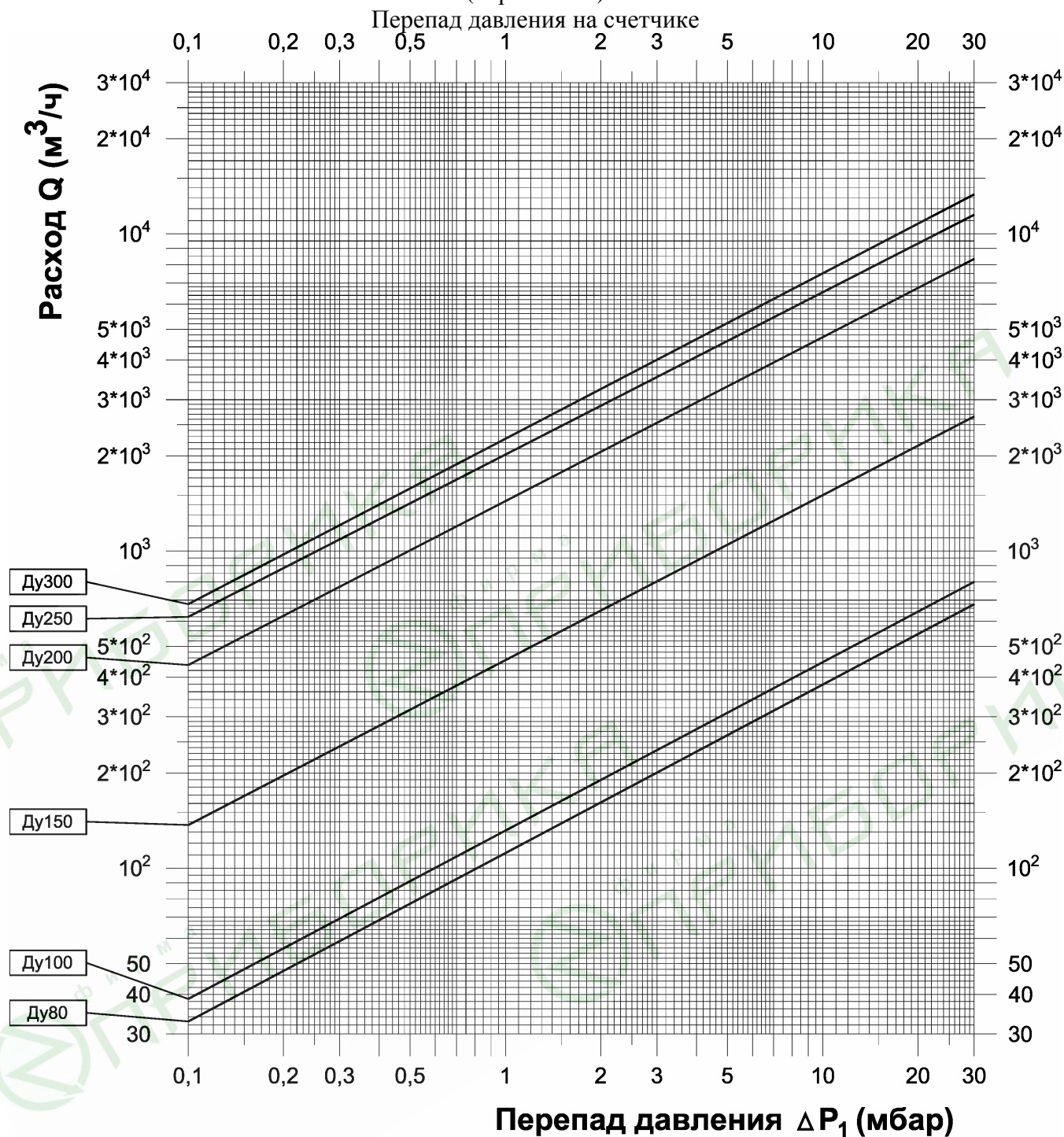


Рисунок А.1 - Зависимость перепада давления на счётчиках газа с различными диаметрами условного прохода измерительного преобразователя от расхода газа. Диаграмма приведена для газа с плотностью $\rho=1\text{кг/м}^3$ при давлении, близком к атмосферному.

Расчёт перепада ΔP_{py} (потери) давления на счётчике газа для конкретных рабочих условий (вид газа, рабочее давление) производится по формулам (A.1), (A.2):

$$\Delta P_{py} = \Delta P_1 \frac{\rho_{py}}{\rho_1} \quad (A.1)$$

$$\rho_{py} = \rho_n \frac{P_a + P_p}{P_a} \quad (A.2)$$

Обозначение	Физическое значение	Единицы измерения
ΔP_{py}	Перепад давления на счётчике при конкретных рабочих условиях	мбар
ΔP_1	Перепад давления на счётчике определённый из графика	мбар
$P_a \approx 1$	Атмосферное давление	бар
P_p	Рабочее давление	бар
ρ_{py}	Плотность измеряемого газа при рабочих условиях	кг/м ³
$\rho_1=1$	Плотность газа для которого построен график	кг/м ³
ρ_n	Плотность измеряемого газа при нормальных условиях Для природного газа $\rho_n=0,73$ кг/м ³ Для воздуха $\rho_n=1,29$ кг/м ³	кг/м ³

Приложение Б

(справочное)

Габаритные размеры и масса счетчиков

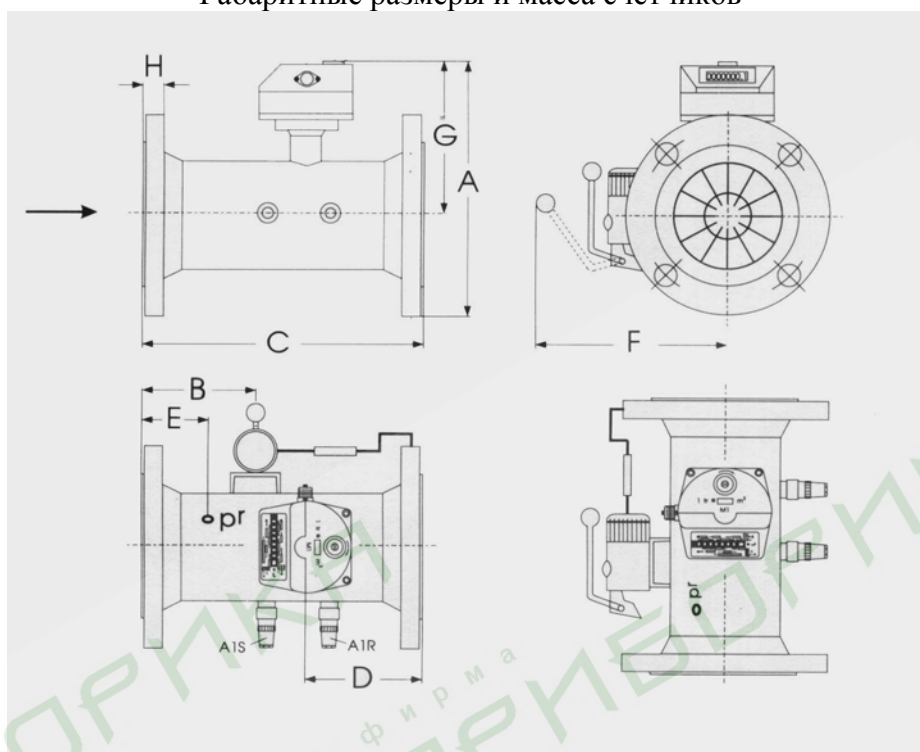


Рисунок Б.1

Таблица Б.1

Тип счетчика	Ду, мм	Qmax м ³ /ч	Qmin, м ³ /ч		P _y , МПа	Размеры, мм								Масса кг
			1:30*	1:20		A	B	C	D	E	F	G	H	
G160	80	250	-	13	1,6	300	100	240	100	74	160	191	26	21
G250		400	13	20	10	345	140						36	46
G250	100	400	-	20	1,6	335	85	300	120	85	180	204	26	28
G400		650	20	32	10	380	100						44	66
G400	150	650	-	32	1,6	425	212	450	180	132	200	231	30	55
G650		1000	32	50	10	425	305						57	110
G1000		1600	50	80										
G1600	250	2500	-	130	1,6	550	330	750	330	260	450	330	30	180
G2500		4000	130	200	6,3	640	330						49	270
						10	610						330	66
G2500	300	4000	-	200	1,6	640	440	900	300	400	510	357	31	230
G4000		6500	200	320	6,3	640	440						55	340
						10	670						440	70

* поставляются по специальному заказу

Приложение В

(справочное)

Конструкция счетчика газа турбинного TRZ

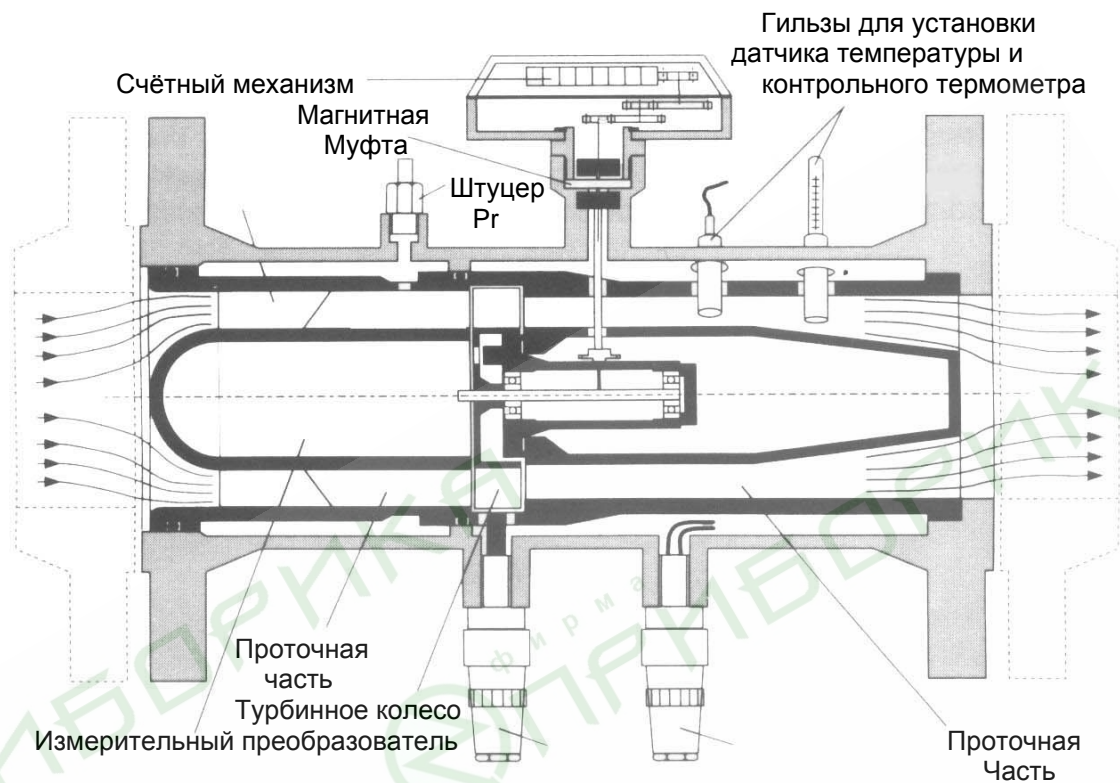


Рисунок В.1

Приложение Г

(справочное)

Схема датчика импульсов Е1

1. Вариант исполнения IN-S10

Внешний вид интерфейса

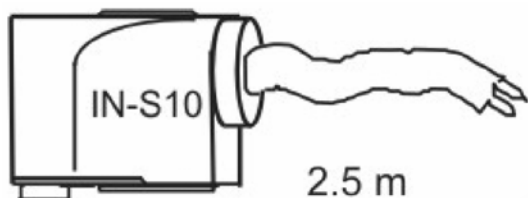
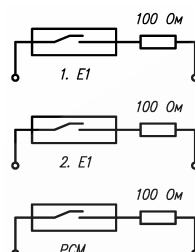


Схема распиайки



Цвет проводников:
1.Е1: белый-коричневый
2.Е1: зеленый-желтый
PCM: серый-розовый.

2. Вариант исполнения IN-S11

Внешний вид интерфейса

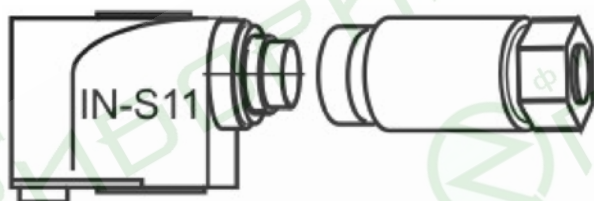
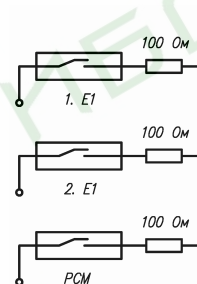
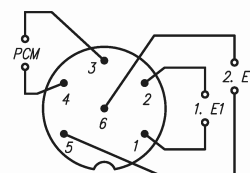


Схема распиайки



6-ти контактный разъем (гнездо)
PG9 DIN45322



Вид на разъем со стороны пайки

3. Вариант исполнения IN-S12

Внешний вид интерфейса

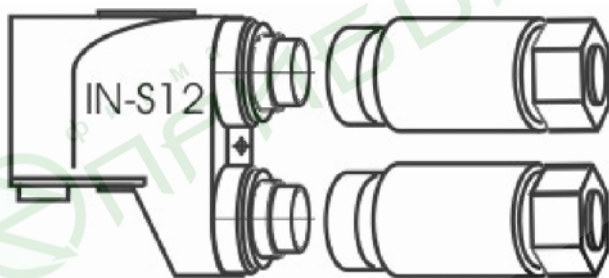
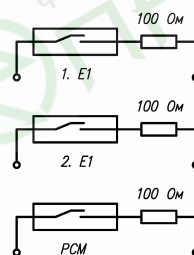
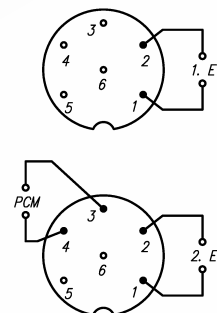


Схема распиайки



6-ти контактный разъем (гнездо)
PG9 DIN45322



Вид на разъем со стороны пайки

Приложение Д

(справочное)
Схема монтажа счетчика

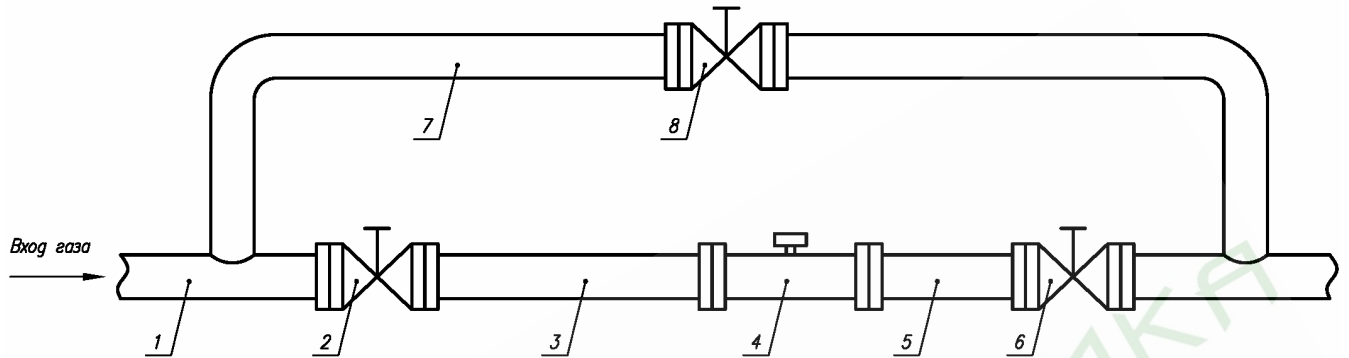


Рисунок Г.1 – Монтаж счетчика без перепускного клапана

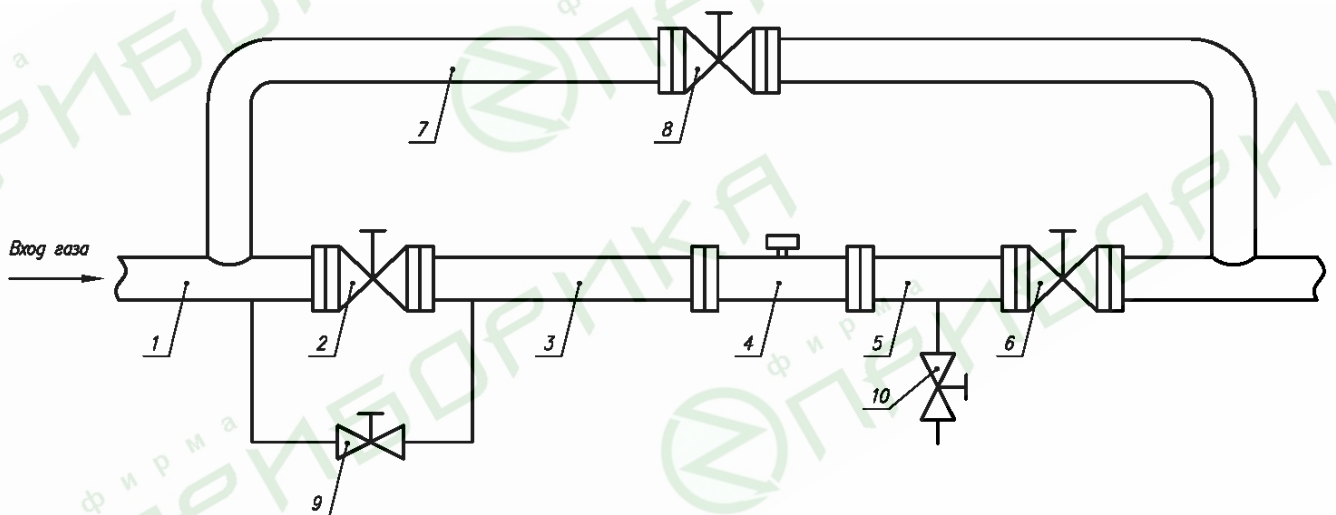


Рисунок Г.2 – Монтаж счетчика с перепускным клапаном

- 1 – трубопровод
- 2 – запорное устройство до счетчика
- 3 – прямой участок трубопровода до счетчика
- 4 – счётчик газа турбинный TRZ
- 5 – прямой участок трубопровода после счетчика
- 6 – запорное устройство после счетчика
- 7 – байпас
- 8 – запорное устройство байпаса
- 9, 10 – запорные устройства повышения и понижения давления

ПРИЛОЖЕНИЕ К РУКОВОДСТВУ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛГТИ.407221.007 РЭ
на СЧЕТЧИКИ ГАЗА ТУРБИННЫЕ TRZ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

И.И. Решетник

2005 г.



СЧЕТЧИКИ ГАЗА ТУРБИННЫЕ TRZ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

2005 г

Настоящий документ распространяется на счетчики газа турбинные TRZ (далее по тексту счетчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал - 5 лет.

Конструкция счетчиков позволяет заменять используемый в нем измерительный преобразователь на аналогичный измерительный преобразователь, поверенный при выпуске на заводе-изготовителе измерительный преобразователь, при этом метрологические характеристики счетчика сохраняются.

1. Операции поверки

Операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики
Внешний осмотр	п.6.1
Опробование	п. 6.2
Проверка герметичности	п. 6.3
Определение метрологических характеристик счетчиков	п.6.5
Определение сопротивления между контактами разъема для подключения корректора	п. 6.4

2. Средства поверки

2.1 Для проведения поверки используют средства измерений приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Тип	Основные характеристики	Кол.
Установка для поверки счетчиков газа	УПСГ 3200	Диапазон расходов от 0,01 до 3200м ³ /ч. Погрешность $\pm 0,3\%$	1
Установка проверки на герметичность ПС № 31-СГ16/453 №2	Предел измерения 1.6 МПа (16 кг/см ²) и 10 Мпа (100 кг/см ²), класс точности 1.5	Установка проверки на герметичность ПС № 31-СГ16/453 №2	1

Примечание: Указанные средства измерений могут быть заменены на аналогичные, если их технические характеристики не ниже рекомендуемых.

2.2 Средства измерений должны быть поверены (аттестованы) и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестаты).

3. Требования безопасности

3.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей в соответствии с правилами по метрологии или специально обученных лиц, работающих под руководством поверителей

3.2 Все работы по монтажу и демонтажу счетчика выполняют при неработающей поверочной установке.

3.3 При проведении поверки соблюдают требования безопасности определенные:

- правилами безопасности труда, действующими на установке для поверки счетчиков газа;

- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки, приведенные в их эксплуатационных документах;

- правилами пожарной безопасности, действующими на предприятии.

- «Правилами технической эксплуатации электроустановок»;

4 Требования к квалификации поверителя

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в установленном порядке на право проведения поверки, изучившие руководство по эксплуатации счетчика и эксплуатационную документацию используемых средств измерений.

5. Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны выполняться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 30...80;
- атмосферное давление, кПа 84,0...106,7;

Перед проведением поверки проводят следующие подготовительные работы:

- проверяют наличие действующих свидетельств о поверке используемых средств измерений;

- поверочную установку подготавливают к работе в соответствии с руководством по ее эксплуатации;

- перед проведением поверки счетчик выдерживают в помещении при температуре $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ не менее 2-х часов.

6. Проведение поверки

Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра счетчика должно быть установлено:

- отсутствие видимых механических повреждений и дефектов, в том числе и покрытия, ухудшающего внешний вид счетчика и препятствующего его применению;

- надписи и обозначения должны быть четкими и хорошо читаемы;

- соответствие комплектности требованиям технической документации на данном счетчике;

- правильность оформления паспорта и соответствие номера, указанного в паспорте номеру на циферблате счетчика.

Опробование

Опробование счетчика проводят, пропуская через него поток воздуха со значением расхода не менее 10% номинального и на максимальном расходе. При этом счетчик должен работать устойчиво, без рывков, заеданий, посторонних шумов. Показания отсчетного устройства должны равномерно увеличиваться.

Проверка герметичности

Проверка герметичности счетчика TRZ производится подачей воздуха под давлением 1,6 МПа (16кгс/см²), 6,3 МПа (63кгс/см²), 10 МПа (100кгс/см²) в зависимости от исполнения счетчика во внутреннюю часть корпуса счетчика. Сжатый воздух подается от баллона или иного источника давления, давление контролируется манометром. После задания необходимого давления в счетчике необходимо выждать 2 минуты для завершения температурных переходных процессов. Проверку герметичности проводить в течение 10 минут. При этом установленное давление в замкнутом объеме счетчика не должно измениться.

Счетчик считается герметичным, если за время проверки не наблюдается изменение давления.

6.4. Определение сопротивления между контактами разъема для подключения электронного корректора

Сопротивление между контактами разъема низкочастотного датчика импульсов Е1 контролируют омметром в процессе продувки счетчика сжатым воздухом от пневмомагистрали.

Время контроля должно быть достаточным для прохождения не менее 1 м³ воздуха.

Сопротивление между контактами 1 и 2, а также 5 и 6 этого выхода должно скачкообразно изменяться от ∞ до 100 Ом ± 20 Ом и обратно до ∞ за время прохождения через счетчик 1 м³ измеряемого газа (при увеличении показаний счетного устройства на 1 м³). Сопротивление между контактами 3 и 4 (при отсутствии внешнего магнитного поля) должно быть 100 Ом.

6.5. Определение метрологических характеристик счетчика

Проверку относительной погрешности счетчика проводят на поверочной установке, согласно руководства по эксплуатации на установку по ГОСТ 8.324.

Рабочее положение счетчика в соответствии с техническими условиями на счетчик. Длина прямого участка до счетчика не менее 2 условных проходов.

Проверку производить на расходах $Q_{\max} \pm 5\%$, $0.5 Q_{\max} \pm 5\%$, $0.2 Q_{\max} \pm 5\%$, $0.1 Q_{\max} \pm 5\%$, $Q_{\min} - 5\%$.

Время проверки на каждом расходе не менее 90 секунд.

Основная относительная погрешность определяется по формуле:

$$\delta = \frac{(V_{сч} - V_{эт})}{V_{эт}} * 100\%,$$

где $V_{сч}$ - объем газа по поверяемому счетчику, м³

$V_{эт}$ - объем газа по эталонному средству, м³.

Объем в условиях измерения, проходящий через эталонный или поверяемый счетчик, определяется по формуле:

$$V_{сч} = \frac{N_{сч}}{C_{рсч}}$$

$$V_{эт} = \frac{N_{эт}}{C_{рэт}}$$

где $N_{сч}$, $N_{эт}$ - количество импульсов испытываемого счетчика и эталона соответственно;

$C_{рсч}$, $C_{рэт}$ - коэффициенты преобразования испытываемого счетчика и эталона соответственно.

В зависимости от типа датчика, применяемого для съема количества импульсов значение коэффициента C_p рассчитывается:

- для датчика импульсов A1S:

$$C_{pA1S} = \frac{I_G \cdot Z_S \cdot Z_B \cdot J_2}{t_R \cdot Z_A \cdot J_1}$$

где I_G - коэффициент редуктора счетного механизма;
 Z_S - число лопастей турбинки;
 J_1, J_2 - число зубьев колес юстировочной пары;
 Z_A, Z_B - число зубьев колес в счетном механизме;
 t_R - цена оборота младшего ролика счетного механизма.

- для датчика импульсов A1R:

$$C_{pA1R} = \frac{I_G \cdot Z_M \cdot Z_B \cdot J_2}{t_R \cdot Z_A \cdot J_1}$$

где I_G - коэффициент редуктора счетного механизма;
 Z_M - число отверстий, расположенных на торцевой поверхности турбинного колеса;
 J_1, J_2 - число зубьев колес юстировочной пары;
 Z_A, Z_B - число зубьев колес в счетном механизме;
 t_R - цена оборота младшего ролика счетного механизма.

- для среднечастотного датчика импульсов:

$$C_{pE300} = \frac{1}{t_{RC}} Z_{MS}$$

где t_{RC} - число оборотов диска формирователя сигнала среднечастотного датчика;
 Z_{MS} - количество пазов диска формирователя сигнала среднечастотного датчика.

- для низкочастотного датчика импульсов:

$$C_{pE1} = \frac{1}{t_{RN}}$$

где t_{RN} - цена оборота младшего ролика счетного механизма.

Значения коэффициентов для расчета коэффициента C_p берутся в руководстве по эксплуатации на счетчик.

Пределы относительной погрешности в диапазоне расходов должны быть, % :

от Q_{\min} до $0,1 Q_{\max}$	$\pm 2,0$;
от $0,1 Q_{\max}$ до Q_{\max}	$\pm 1,0$.

На каждом из значений расхода поверку проводят до трех раз. Если по результатам первого измерения относительная погрешность счетчика не превышает предела допускаемой основной погрешности, повторные измерения не проводят. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднеарифметическое из полученных значений.

Отбор давления производить со штуцера отбора давления, расположенного на корпусе счетчика.

Температуру измерять:

- после счетчика на расстоянии не более 5 D;
- перед счетчиком, расстояние между счетчиком и термометром должно соответствовать минимально необходимой длине прямого участка перед счетчиком.

Примечание. Счетчик считается поверенным в случае замены преобразователя измерительного (измерительного картриджа) на другой аналогичный, поверенный при выпуске на заводе-изготовителе (при замене картриджа метрологические характеристики счетчика сохраняются).

Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки по ГОСТ 8.324
Допускается иная форма протокола, действующая в метрологической службе организации, проводящей поверку.

7.2 При положительных результатах поверки счетчик признают годным к применению, наносят поверительное клеймо в соответствии с ПР50.2.007, пломбируют доступ к счетному механизму и элементам регулировки.

7.3 При отрицательных результатах поверки счетчик считают непригодным к эксплуатации, поверительное клеймо гасят и оформляют извещение о непригодности счетчика с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

Форма протокола поверки (УПГ-3200)

Установка поверочная счетчиков газа							
производства фирмы ELSTER GmbH							
Поверка:		Установка:		ELSTER		Поверитель:	
Дата:		Кол-во:				№ поверки:	
Атм. давление:		hPa		Проверка герметичности прошла успешно			
		Сч.механизм нач.: 0 м ³					
		Сч.механизм кон.: 0 м ³					
Поверяется:		Тип:					
		Типоразмер:		Диапазон:			
		Dn					
		Pmax:		Козф.передачи ред. iG:			
		Зав. Nr.:		Редуктор ZA/ZB:			
		Год изг.:		Юстировочная пара J1/J2:			
Датчик импульсов:		Тип		Вес имп.		Макс. частота	
Темп.	Давл.	Время	Импульс	Расход	Перепад давл.	Отн. влажность	Отн. погр.
°C	mb	s	imp	m ³ /h	mbar	%	%
Испытатель				Представитель ЦСМ			
Подпись				Подпись			