

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные турбинные РУСЬ-Т

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные турбинные РУСЬ-Т (далее - комплексы), предназначены для измерений объема и расхода природного газа, приведенного к стандартным условиям.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на методе динамических измерений объема и объемного расхода газа, давления, температуры при рабочих условиях и приведении объема и объемного расхода к стандартным условиям с помощью средств обработки результатов измерений (встроенное программное обеспечение).

Измерение расхода осуществляется с помощью аксиальной турбины измерительного преобразователя (крыльчатки), помещенной в движущийся поток газа; осевая скорость потока газа преобразуется в угловую скорость вращения крыльчатки, при этом частота вращения крыльчатки фиксируется электронным блоком. Частота вращения крыльчатки пропорциональна объемному расходу газа, а число оборотов крыльчатки - объему газа, прошедшего через измерительный преобразователь.

Электронный блок регистрирует импульсный сигнал, поступающий с преобразователя измерительного турбинного и рассчитывает объем и расход газа, приведенные к стандартным условиям с учетом измеренных значений давления и температуры.

Комплексы могут использоваться при учете азота, аргона, воздуха, двуокиси углерода и других неагрессивных газов, в том числе в системах низкого, среднего и высокого избыточного давления по СНИП-42-01-2002 «Газораспределительные системы».

В состав комплекса входят:

преобразователь измерительный турбинный, преобразователь давления, преобразователь перепада давления, преобразователь температуры, блок электронный, модуль питания.

Преобразователь измерительный турбинный представляет собой аксиальную крыльчатку с осью, параллельной оси потока газа.

Преобразователь давления представляет собой датчик абсолютного давления. Чувствительным элементом преобразователя давления является мембрана из монокристаллического кремния.

Преобразователь перепада давления представляет собой датчик разности давлений, чувствительным элементом которого является мембрана из монокристаллического кремния. Преобразователь перепада давления осуществляет контроль технического состояния преобразователя измерительного турбинного при расходах газа не менее $0,2Q_{\max}$, где Q_{\max} - максимальный расход газа.

Преобразователь температуры представляет собой термометр сопротивления, чувствительный элемент которого установлен в герметичную гильзу.

Блок электронный представляет собой устройство, обрабатывающее выходной импульсный сигнал преобразователя измерительного турбинного и имеющее корпус, на передней панели которого установлены индикатор и средства управления режимами работы комплекса.

По конструктивному исполнению комплексы могут быть следующих исполнений: АЛ, АП, БЛ, БП, исполнение А - $P_{\text{раб.}} \leq 1,6$ МПа, исполнение Б - $P_{\text{раб.}} \leq 6,3$ МПа. Л и П обозначают направление потока газа слева направо и справа налево соответственно. Также при заказе любые комплексы могут быть выполнены с повышенной точностью измерения РУСЬ-Т.01.

Комплексы архивируют и хранят результаты измерений, время возникновения внештатных ситуаций и всех вмешательств оператора в работу комплекса, а так же обеспечивают регистрацию данных на принтере и передачу на удаленный компьютер.

В комплексах для расчета коэффициента сжимаемости газа используют модифицированный метод NX-19 мод. и модифицированное уравнение состояния GERG-91 мод. в соответствии с ГОСТ 30319.2-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости».

Питание комплексов осуществляется от встроенной литиевой батареи.

Комплексы изготавливаются взрывозащищенными с маркировкой взрывозащиты 1ExibIIAT4 X.

Внешний вид комплекса показан на рисунке 1.

В целях предотвращения доступа к узлам регулировки и настройки комплекса, а также к элементам конструкции, предусмотрены места пломбирования, указанные на рисунке 1 стрелками.



Места пломбирования

Рисунок 1 - Внешний вид комплекса «РУСЬ-Т»

Программное обеспечение

Комплексы имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Структура и взаимосвязи частей ПО показаны на рисунке 2.

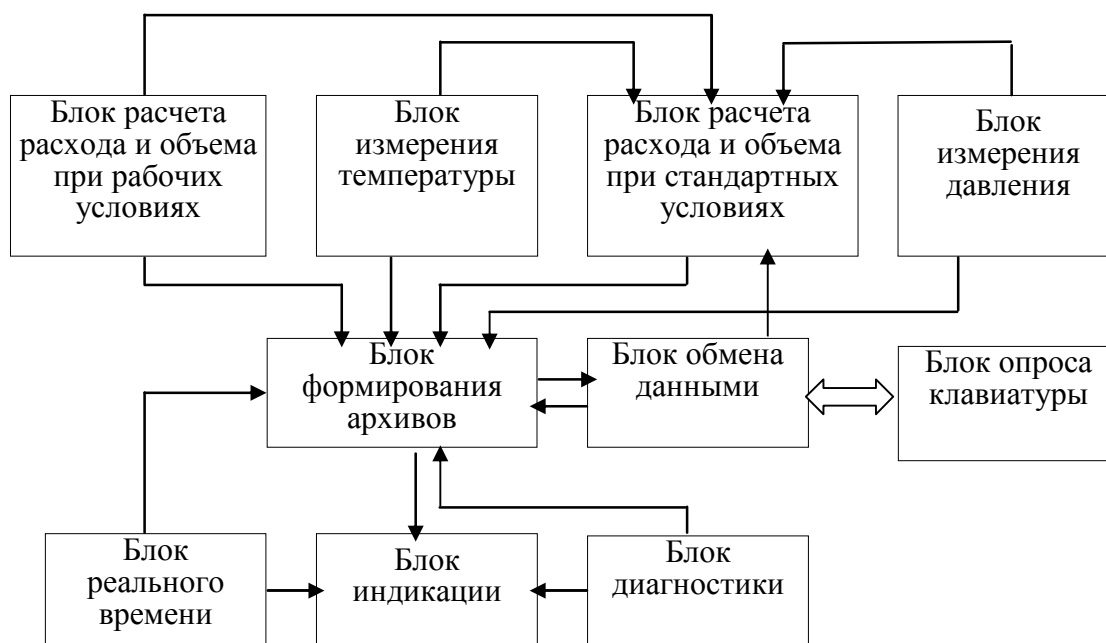


Рисунок 2 - Структура ПО

Основные функции частей ПО:

- 1) блок расчета расхода и объема в рабочих условиях предназначен для расчетов их значений по результатам измерений выходных сигналов преобразователя измерительного турбинного комплекса;
- 2) блок измерения температуры предназначен для расчета значений температур по результатам измерения термометра сопротивления комплекса;
- 3) блок измерения давления предназначен для расчета их значений по результатам измерения преобразователей давления комплекса;
- 4) блок расчета расхода и объема в стандартных условиях предназначен для расчета их значений по результатам расчетов значений расходов и объемов при рабочих условиях, температуры и давления;
- 5) блок формирования архивов предназначен для расчета и хранения средних и итоговых значений всех измеряемых и вычисляемых величин;
- 6) блок обмена предназначен для ввода/вывода через последовательный порт измеренной, диагностической и настроечной информации на внешние устройства приема;
- 7) блок индикации предназначен для визуального отображения на индикатор комплекса измеренной, диагностической и настроечной информации;
- 8) блок реального времени предназначен для измерения времени работы комплекса, времени действия диагностируемых ситуаций и ведения календаря;
- 9) блок диагностики предназначен для контроля значений измеренных параметров на соответствие заданным значениям и формирования диагностических сообщений;
- 10) блок опроса клавиатуры предназначен для формирования команд управления работой комплекса.

Идентификационные данные ПО и уровень защиты ПО комплексов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение*
Наименование ПО	KPLG
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V47c

*Встроенное ПО устанавливается на производстве, внешнего доступа не имеет
Уровень защиты программного обеспечения в соответствии с Р 50.2.077-2014: «высокий».
Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом того, что программное обеспечение является неотъемлемой частью комплексов.

Метрологические и технические характеристики

Значения расходов, номинальные диаметры, соотношение расходов Q_{\min}/Q_{\max} комплексов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номинальный (условный) внутренний диаметр, мм	Типоразмер	Максимальный расход в рабочих условиях, Q_{\max} , м ³ /ч	Минимальный расход в рабочих условиях, Q_{\min} при соотношении расходов Q_{\min}/Q_{\max} , м ³ /ч**		
			1:50	1:80	1:100
80	G160	250	5,0	-	-
	G250	400	8,0	5,0	-
100	G250	400	8,0	-	-
	G400	650	13,0	8,0	-
150	G400	650	13,0	-	-
	G650	1000	20,0*	12,5	-
	G1000	1600	32,0*	20,0	16,0
200	G650	1000	20,0	-	-
	G1000	1600	32,0*	20,0	-
	G1600	2500	50,0*	32,0	25,0
250	G1000	1600	32,0	-	-
	G1600	2500	50,0*	32,0	-
	G2500	4000	80,0*	50,0	40,0
300	G1600	2500	50,0	-	-
	G2500	4000	80,0*	50,0	-
	G4000	6500	130,0*	82,0	65,0

*По заказу данные типоразмеры комплексов могут выпускаться в исполнении РУСЬ-Т.01 с повышенной точностью измерений (см. табл. 3).
**Динамический диапазон измерений расхода газа Q_{\min}/Q_{\max} определяется при заказе.

Основные метрологические и технические характеристики комплексов представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений давления газа*, МПа	от 0,085 до 0,2 от 0,085 до 0,5 от 0,14 до 0,7 от 0,26 до 1,3 от 0,5 до 2,5 от 0,8 до 4,0 от 1,2 до 6,3
Диапазон перепада давления газа*, кПа	от 0 до 10 от 0 до 20 от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 200

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений температуры газа, °С	от -30 до +50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и расхода газа, приведенных к стандартным условиям в диапазоне расходов, % : $Q_{\min} \leq Q < 0,1 \cdot Q_{\max}$ $0,1 \cdot Q_{\max} \leq Q < Q_{\max}$	$\pm 2,5 (\pm 1,5)^{**}$ $\pm 1,5 (\pm 1,0)^{**}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и расхода газа в рабочих условиях в диапазоне расходов, % $Q_{\min} \leq Q < 0,1 \cdot Q_{\max}$ $0,1 \cdot Q_{\max} \leq Q < Q_{\max}$	$\pm 2,0 (\pm 1,0)^{**}$ $\pm 1,0 (\pm 0,5)^{**}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления газа в диапазоне измерений преобразователя давления, %	$\pm 0,4$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа, °С	$\pm 0,4$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений текущего времени, с в сутки	± 3
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объемного расхода и объема газа при стандартных условиях, выполняемых средствами обработки, по заданным параметрам газа и объемному расходу газа при рабочих условиях, обусловленная алгоритмом вычислений и его программной реализацией, %	$\pm 0,02$
Напряжение питания от литиевой батареи, В	от 3 до 3,6
Электрическая емкость литиевой батареи, А·ч, не менее	7,3
Диапазон температуры окружающей среды, °С	от -30 до +50
Относительная влажность окружающей среды при температуре 25 °С, %	до 98
Средняя наработка на отказ, ч	75000
Средний срок службы комплекса, лет	12
*Оговаривается при заказе	
** Для исполнения РУСЬ-Т.01	

Габаритные размеры, масса комплексов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Номинальный (условный) внутренний диаметр, мм	Типоразмер	Максимальное рабочее давление, Рраб., МПа	Размеры, мм, не более			Масса, кг, не более	Конструктивное исполнение
			длина	ширина	высота		
80	G160	1,6	240	193	349	10,9	АЛ, АП
	G250	6,3		210	356	41,0	БЛ, БП
100	G250	1,6	300	215	369	40,0	АЛ, АП
	G400	6,3		250	386	47,0	БЛ, БП
150	G400	1,6	450	285	428	67,5	АЛ, АП
	G650 G1000	6,3		345	458	97,0	БЛ, БП

Номинальный (условный) внутренний диаметр, мм	Типоразмер	Максимальное рабочее давление, P _{раб.} , МПа	Размеры, мм, не более			Масса, кг, не более	Конструктивное исполнение
			длина	ширина	высота		
200	G650	1,6	600	335	487	127,0	АЛ, АП
	G1000 G1600	6,3		405	522	175,0	БЛ, БП
250	G1000	1,6	750	405	530	130-200	АЛ, АП
	G1600 G2500	6,3		470	562		БЛ, БП
300	G1600	1,6	900	460	586	200-270	АЛ, АП
	G2500 G4000	6,3		530	621		БЛ, БП

Примечания
1 Исполнение А - P_{раб.} ≤ 1,6 МПа, исполнение Б - P_{раб.} ≤ 6,3 МПа.
2 Исполнение АЛ, БЛ - поток слева направо, исполнение АП, БП - поток справа налево

Знак утверждения типа

наносится на корпус электронного блока комплекса методом наклейки и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплекс измерительный турбинный РУСЬ-Т(01)	1 шт.;
Кабель с устройством гальванической развязки*	1 шт.;
Устройство переноса информации УПИ-1*	1 шт.;
Устройство переноса информации УПИ-1М*	1 шт.;
Устройство переноса информации УПИ-1-16*	1 шт.;
Адаптер «USB-УПИ»*	1 шт.;
Конвертер «Радмир» *	1 шт.;
Руководство по эксплуатации	1экз.;
Паспорт	1экз.;
Методика поверки МП2550-0268-2015*	1экз.

* Поставляется по отдельному заказу.

Поверка

осуществляется по документу МП 2550-0268-2015 «Комплексы измерительные турбинные РУСЬ-Т. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 22 марта 2016 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная газовая для поверки счетчиков газа с погрешностью не более ±0,3 % (например, установка расходомерная Ирга-ПУ-М: диапазон расходов от 0,02 до 240 м³/ч; от 10 до 7000 м³/ч, погрешность, не более ±0,3 %);

- термостат жидкостный, воспроизводимая температура от минус 40 до плюс 50 °С, СКО 0,02 °С;

- калибратор абсолютного давления, диапазон измерений давления от 0 до 6300 кПа, класс точности 0,05.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе ГОСТ Р 8.740-2011 «ГСИ. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительным турбинным РУСЬ-Т

ГОСТ Р 8.618-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа

ГОСТ Р 8.740-2011 ГСИ. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков

ТУ 4250-002-74416087-2014 Комплексы измерительные турбинные «РУСЬ-Т». Технические условия

Изготовитель

ООО «РАДМИРТЕХ», Россия

ИНН 3123114170

Адрес: 308000, г. Белгород, ул. Попова, дом 56-б, оф. 24/3