

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики турбинные РСТ-5

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики турбинные РСТ-5 (далее - РСТ-5) предназначены для измерений объема и объемного расхода, жидких сред кинематической вязкостью до $100 \text{ мм}^2/\text{с}$, а также для преобразования измеренного значения объема в импульсный сигнал.

Описание средства измерений

РСТ-5 состоит из преобразователя расхода турбинного ТПР (Г.р. №8326-04) или ТПРМ или преобразователя расхода турбинного геликоидного ТПРГ (Г.р. № 23153-14) (далее - преобразователи турбинные) и вычислителя расхода электронного ВР-5 (далее - вычислитель).

Принцип действия РСТ-5 основан на зависимости угловой скорости вращения турбинки от объемного расхода жидкости, протекающей через турбинный преобразователь.

Преобразователи турбинные состоят из первичного и вторичного преобразователей, смонтированных в корпусах разного исполнения. В результате взаимодействия лопастей вращающейся турбинки первичного преобразователя с чувствительным элементом вторичного преобразователя на выходе преобразователя формируется электрический сигнал переменного тока, частота которого пропорциональна скорости вращения турбинки.

Вычислитель осуществляет прием и обработку сигнала с преобразователя турбинного, преобразование вычисленного объема в импульсный сигнал, вывод на индикатор измеренных параметров, автоматическое создание энергонезависимых архивов (суточного глубиной 1 год и часового глубиной 2 месяца), а также предоставляет возможность выполнения ряда функций.

Вычислитель индицирует следующие параметры: текущий расход измеряемой среды и суммарный объем за время измерений, архив (значений объема и времени наработки нарастающим итогом по состоянию на любые сутки, а также вывод значений объема и времени наработки за каждые сутки и за каждый час указанных периодов, информацию об ошибках), текущие время и дату, объем дозы, цену импульса на импульсном выходе, напряжение основного элемента питания и элемента питания часов реального времени, номер абонента, тип последовательного интерфейса, скорость обмена, номер версии ПО вычислителя и контрольную сумму.

РСТ-5 выпускается в следующих модификациях, зависящих от входящего в комплект поставки преобразователя турбинного:

1) 20 модификаций с преобразователями ТПР (ТПРМ) в зависимости от диапазона измеряемых расходов: РСТ-5-1 - РСТ-5-20, каждая из которых подразделяется на:

- в 2-х исполнениях (с индексом "М" и без индекса "М") в зависимости от длины кабеля связи между преобразователем и вычислителем и диапазона температур окружающей и измеряемой среды (см.таблицу 1);

- в нескольких исполнениях в зависимости от типа сочленения с трубопроводом и максимально допустимого давления измеряемой среды (см.таблицу 1);

2) 9 модификаций с преобразователями ТПРГ в зависимости от диапазона измеряемых расходов: РСТ-5-10Г - РСТ-5-150Г.

Общий вид вычислителя и места пломбирования приведены на рисунке 1.

Общий вид преобразователей приведен на рисунке 2. Пломбирование преобразователей не проводят, т.к. конструкция неразборная.



Рисунок 1 - Общий вид вычислителя и места пломбирования
1 - знак поверки; 2 - пломба завода-изготовителя;
3 - пломбирует специалист, проводящий пуско-наладочные работы



Рисунок 2 - Общий вид преобразователей

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО), записанное в микроконтроллер вычислителя, обеспечивает обработку сигнала, поступающего от преобразователя турбинного, вычисление расхода и объема измеряемой среды и вывод результатов измерений на индикацию, формирование часового и суточного архивов. Микроконтроллер имеет многократно программируемую память.

Запись ПО в микроконтроллер осуществляется через технологический разъем, находящийся внутри корпуса вычислителя, при выходе из производства корпус вычислителя пломбируется пломбами ОТК и поверителя, согласно рисунку 1. Конструкция вычислителя не допускает каким-либо иным способом провести запись программного обеспечения в микроконтроллер без нарушения пломб.

Идентификационные данные ПО вычислителя, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	RST_5_100.txt
Идентификационное наименование ПО	ЛГФИ.00321
Номер версии (идентификационный номер) ПО	версия 1.XX
Цифровой идентификатор ПО	0A7A
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	16-ти битная сумма всех байт, входящих в файл кода программы

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - "высокий", в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измеряемых расходов, диаметры условного прохода (Ду) преобразователей турбинных, максимальные давления, группы и температуры измеряемых сред, температуры окружающей среды (для преобразователей турбинных) всех модификаций РСТ-5 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Условное обозначение	Ду, мм	Диапазон измеряемых расходов, л/с	Номинальный расход, л/с	Максимальное давление измеряемой среды, МПа	Группа (в кавычках) и температура измеряемой среды, °С	Температура окружающей среды для преобразователя, °С
РСТ-5-1	4	от 0,003 до 0,010	0,005	40	"1", "2", "3"- от -200 до +200; "4" - от -60 до +50	от -60 до +200
РСТ-5-2		от 0,004 до 0,016	0,008			
РСТ-5-3	6	от 0,005 до 0,025	0,012			
РСТ-5-4		от 0,008 до 0,040	0,02			
РСТ-5-5		от 0,012 до 0,060	0,03			
РСТ-5-6		от 0,02 до 0,10	0,05			
РСТ-5-7		10	от 0,03 до 0,16			
РСТ-5-8	от 0,05 до 0,25		0,12			
РСТ-5-9	12	от 0,08 до 0,40	0,2			
РСТ-5-10	15	от 0,12 до 0,60	0,3			
РСТ-5-11		от 0,2 до 1,0	0,5			
РСТ-5-12	20	от 0,25 до 1,6	0,8			
РСТ-5-13		от 0,3 до 2,5	1,2			

Условное обозначение	Ду, мм	Диапазон измеряемых расходов, л/с	Номинальный расход, л/с	Максимальное давление измеряемой среды, МПа	Группа (в кавычках) и температура измеряемой среды, °С	Температура окружающей среды для преобразователя, °С
РСТ-5-14	25	от 0,4 до 4,0	2,0	20 и 40		
РСТ-5-15	32	от 0,6 до 6,0	3,0			
РСТ-5-16	40	от 1,0 до 10,0	5,0			
РСТ-5-17	50	от 1,2 до 16	8,0			
РСТ-5-18	60	от 2,0 до 25	12			
РСТ-5-19	80	от 3,0 до 40	20			
РСТ-5-20	100	от 5,0 до 60	30	20		
РСТ-5-1М	4	от 0,003 до 0,010	0,005	40	“1”, “2” - от -50 до +50	от -50 до +50
РСТ-5-2М		от 0,004 до 0,016	0,008			
РСТ-5-3М	6	от 0,005 до 0,025	0,012			
РСТ-5-4М		от 0,008 до 0,040	0,02			
РСТ-5-5М		от 0,012 до 0,060	0,03			
РСТ-5-6М		от 0,02 до 0,10	0,05			
РСТ-5-7М	10	от 0,03 до 0,16	0,08			
РСТ-5-8М		от 0,05 до 0,25	0,12			
РСТ-5-9М	12	от 0,08 до 0,40	0,2			
РСТ-5-10М	15	от 0,12 до 0,60	0,3			
РСТ-5-11М		от 0,2 до 1,0	0,5			
РСТ-5-12М	20	от 0,25 до 1,6	0,8	20 и 40		
РСТ-5-13М		от 0,3 до 2,5	1,2			
РСТ-5-14М	25	от 0,4 до 4,0	2,0			
РСТ-5-15М	32	от 0,6 до 6,0	3,0			
РСТ-5-16М	40	от 1,0 до 10,0	5,0			
РСТ-5-17М	50	от 1,2 до 16	8,0			
РСТ-5-18М	60	от 2,0 до 25	12			
РСТ-5-19М	80	от 3,0 до 40	20			
РСТ-5-20М	100	от 5,0 до 60	30	20		
РСТ-5-10Г	10	от 0,03 до 0,25	0,125	6,3	“1”, “2” - от -40 до +125, “4” - от -40 до +50	от -40 до +80
РСТ-5-12Г	12	от 0,05 до 0,45	0,225			
РСТ-5-20Г	20	от 0,16 до 2,5	1,25			
РСТ-5-32Г	32	от 0,4 до 6,0	3			
РСТ-5-40Г	40	от 0,6 до 10	5			
РСТ-5-50Г	50	от 0,8 до 16	8			
РСТ-5-80Г	80	от 2,0 до 40	20			
РСТ-5-100Г	100	от 3,0 до 60	30			
РСТ-5-150Г	150	от 7,0 до 140	70			

Примечание: “1” - неагрессивные смазывающие жидкости; “2” - неагрессивные несмазывающие жидкости; “3” - однофазные криогенные жидкости; “4” - агрессивные жидкости.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода:

- ±1,0 % для расходомеров с преобразователем ТПР (ТПРМ) с Ду от 4 до 12 мм;
- ±0,5 % для остальных модификаций расходомеров.

Потеря давления на преобразователе РСТ-5 при вязкости жидкости 1 мм²/с на номинальном расходе не превышает 0,05 МПа (0,5 кгс/см²).

Длина линии связи между преобразователем и вычислителем не более:

- а) 50 м - для РСТ-5 с индексом "М" в обозначении;
- б) 25 м - для остальных модификаций РСТ-5.

Питание расходомера осуществляется одним из способов (по выбору потребителя):

- от внутреннего элемента питания номинальным напряжением 3,6 В;
- от внешнего источника постоянного тока напряжением от 4 до 24 В;

Питание микросхемы часов реального времени осуществляется от внутреннего элемента питания номинальным напряжением 3,0 В.

Условия эксплуатации РСТ-5:

1) преобразователи турбинные предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах, в которых возможно образование смесей газов и паров с воздухом, отнесенных к категориям ПА, ПВ групп Т1-Т3 по ГОСТ 30852.0-2002;

Вид климатического исполнения преобразователей турбинных ТПР (ТПРМ) УХЛ1, преобразователей турбинных ТПРГ - УХЛ2 по ГОСТ 15150-69, диапазоны температур окружающей среды для остальных исполнений преобразователей турбинных приведены в таблице 1.

2) вычислитель предназначен для размещения вне взрывоопасных зон.

Вид климатического исполнения вычислителя УХЛ4.2 по ГОСТ 15150-69, при температуре эксплуатации от плюс 5 до плюс 40 °С.

Средняя наработка на отказ РСТ-5 не менее 30000 ч.

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель вычислителя методом трафаретной печати и на титульный лист паспорта - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Кол.	Примечание
Расходомер-счетчик турбинный РСТ-5 в составе:	1	
- преобразователь расхода турбинный ТПР (ТПРМ, ТПРГ)	1	исполнение согласно заказу
- вычислитель расхода электронный ВР-5	1	
- заглушка	1	
- соединительный кабель	1	по заказу
Комплект эксплуатационной документации:	1	
- руководство по эксплуатации		
- паспорт		
Методика поверки	1	по заказу

Поверка

осуществляется по документу МП 208-001-2016 «ГСИ. Расходомер-счетчик турбинный РСТ-5. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 02.08.2016 г.

Основные средства поверки:

- стенд поверочный СП600/200-20, диапазон расходов от 0,05 до 300 м³/ч, погрешность ±0,12 %;
- стенд поверочный СПВ250/100, диапазон расходов от 0,18 до 58 м³/ч, погрешность ±0,15 %;

- частотомер ЧЗ-85/5 (Г.р. №56478-14); измерение временных интервалов от 10 до 10^4 с, абсолютная погрешность $D_{Г,t} = \pm(d_0 - T(t) + d_{зап} \cdot T(t) + D_p$.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на пломбировочную мастику на винт крепления крышки вычислителя и паспорт прибора.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам турбинным РСТ-5

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.

Общие технические условия

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 8.374-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода (объема и массы) воды

ЛГФИ.407221.062 ТУ Расходомеры-счетчики турбинные РСТ-5. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Арзамасский приборостроительный завод имени П.И. Пландина»

ИНН 5243001742

Россия, 607220, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. 50 лет ВЛКСМ, д.8а

Тел (83147) 7-91-20, 7-91-21

Факс: (831-47) 7-95-77, 7-95-26

www: oaoapz.com

E-mail: apz@oaoapz.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно - исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.