

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики жидкости турбинные РТФ, РНФ

Назначение средства измерений

Счетчики жидкости турбинные РТФ, РНФ (далее – счетчики) предназначены для измерений объемного расхода и объема жидкости в напорных трубопроводах.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на преобразовании частоты вращения ротора в значения объемного расхода и объема жидкости, протекающей через счетчик.

Счетчик состоит из преобразователя объема и объемного расхода турбинного (далее – ПР) и прибора вторичного теплоэнергоконтроллера ИМ2300, опционально, (регистрационный № 14527–17, далее – ПВ).

При комплектации с ПВ в состав счетчика может входить от одного до четырех ПР.

Кроме того, счетчик может дополнительно оснащаться струевыпрямителями и барьерами искрозащиты по количеству ПР.

ПР состоит из:

- корпуса с фланцами (возможно также бесфланцевое исполнение);
- узла ротора с держателями оси, подшипниками и дефлекторами;
- преобразователей сигналов индукционных ПСИ–90, ПСИ-90-Д, ПСИ-90Ф, ПСИ-90Ф-Д (один или два, далее – ПСИ) с усилителями-формирователями сигнала ФС–30.

При протекании через счетчик поток жидкости вызывает вращение ротора. Число оборотов ротора пропорционально объёму жидкости, прошедшей через счетчик. При вращении ротора и прохождении его лопастей возле ПСИ, в чувствительном элементе ПСИ наводится электродвижущая сила, преобразуемая в последовательность электрических импульсов, количество которых может быть измерено и пересчитано в значение объема жидкости ПВ или другим измерительно-вычислительным комплексом, счетчиком импульсов, средством обработки информации, утвержденного типа.

Содержание индицируемой, регистрируемой и передаваемой информации вторичным прибором (ПВ), а также используемые при этом интерфейсы приведены в руководстве по эксплуатации теплоэнергоконтроллера ИМ2300 ИМ23.00.00.001 РЭ.

Счетчики выпускаются в различных модификациях в зависимости от диаметров условного прохода, диапазонов измерений объемного расхода и кинематической вязкости рабочей среды. Модификации ПР приведены в таблице 7.

Общие виды ПР и счетчика с ПВ показаны на рисунках 1 и 2 соответственно.



Рисунок 1 – Общий вид ПР

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

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



Рисунок 2 – Общий вид счетчика в комплекте с ПВ

Место установки пломбы показано на рисунке 3.



Рисунок 3 – Место установки пломбы

Программное обеспечение

Программное обеспечение счетчиков (далее — ПО) представляет собой программное обеспечение ПВ теплоэнергоконтроллеров ИМ2300.

Идентификационные данные ПО ПВ представлены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ИМ2300
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.7
Цифровой идентификатор ПО (сумма по модулю 256 метрологически значимой части ПО)	217

Уровень защиты ПО ПВ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "высокий" согласно Р 50.2.077-2014.

ПР, входящие в состав счетчиков, не имеют собственного программного обеспечения (ПО).

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики счетчиков представлены в таблицах 2-7.

Таблица 2 - Точностные характеристики счетчиков

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков в комплекте с ПВ, реализующими кусочно-линейную аппроксимацию градуировочной характеристики (ГХ) ПР, %: – для модификации РТФ 015 – для остальных модификаций	$\pm 0,25$ $\pm 0,15$
Пределы допускаемой относительной погрешности ПР в точке диапазона расхода, %: – для модификации РТФ 015 – для модификаций РТФ 020 и РТФ 025 – для остальных модификаций	$\pm 0,25$ $\pm 0,15$ $\pm 0,10$
Пределы допускаемой относительной погрешности ПР в диапазоне расхода при реализации ГХ в виде постоянного среднего коэффициента преобразования, %: – для моделей РНФ и РТФ кроме модификации РТФ 015 – для модификации РТФ 015 – для модели РТФ-Н	$\pm 0,25$; $\pm 0,50$; $\pm 1,0$ $\pm 0,50$; $\pm 1,0$; $\pm 5,0$ $\pm 0,15$; $\pm 0,25$
Среднее квадратическое отклонение случайной составляющей погрешности, %, не более: – для модификаций РТФ 015, РТФ 020, РТФ 025 – для остальных модификаций	0,03 0,02

Нижние границы диапазонов расхода ПР для случая реализации ГХ в виде постоянного среднего коэффициента преобразования приведены в таблицах 3 – 6.

Таблица 3 – Нижние границы диапазонов расхода ПР модели РТФ (кроме модификации РТФ 015) для случая реализации ГХ в виде постоянного среднего коэффициента преобразования

Поддиапазоны кинематической вязкости рабочей жидкости, мм ² /с (сСт)	Нижние границы диапазонов расхода, % от наибольшего значения расхода*		
	для ПР с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,25$ %	для ПР с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,50$ %	для ПР с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 1,0$ %
от 0,5 до 2,0	от 10 до 50	10	10
от 2 до 10	от 30 до 50	от 15 до 30	от 10 до 20
от 10 до 20	–	от 20 до 50	от 15 до 30

* Уточняется при заказе.

Таблица 4 – Нижние границы диапазонов расхода ПР модификации РТФ 015 для случая реализации ГХ в виде постоянного среднего коэффициента преобразования

Поддиапазоны кинематической вязкости рабочей жидкости, мм ² /с (сСт)	Нижние границы диапазонов расхода, % от наибольшего значения расхода*		
	для ПР с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,50$ %	для ПР с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 1,0$ %	для ПР с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 5,0$ %
от 0,5 до 2,0	50	10	
от 2 до 10	50	30	10

* Уточняется при заказе.

Таблица 5 – Нижние границы диапазонов расхода ПР модели РТФ-Н для случая реализации ГХ в виде постоянного среднего коэффициента преобразования

Поддиапазоны кинематической вязкости рабочей жидкости, мм ² /с (сСт)	Нижние границы диапазонов расхода, % от наибольшего значения расхода *	
	для ПР с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,15$ %	для ПР с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,25$ %
от 0,5 до 8,0	от 10 до 15	8,5
от 8 до 28	от 15 до 20	от 10 до 15
от 28 до 65	20	15
от 65 до 140	от 25 до 40	от 20 до 35
от 140 до 200	от 40 до 50	от 25 до 50

* Уточняется при заказе.

Таблица 6 – Нижние границы диапазонов расхода ПР модели РНФ для случая реализации ГХ в виде постоянного среднего коэффициента преобразования

Поддиапазоны кинематической вязкости рабочей жидкости, мм ² /с (сСт)	Нижние границы диапазонов расхода, % от наибольшего значения расхода *		
	для ПР с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,25$ %	для ПР с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,50$ %	для ПР с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 1,0$ %
от 0,5 до 2,0	10	10	10
от 2 до 10	от 20 до 30	10	10
от 10 до 20	50	от 15 до 20	10
от 20 до 50	—	от 15 до 30	от 10 до 20

* Уточняется при заказе.

Таблица 7 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение													
Модификация счетчиков	PTF 015	PTF 020	PTF 025	PTF 040	PTF 050	PTF 080	PTF 050H	PTF 080H	PTF 100H	PTF 150H	PNF 100	PNF 150	PNF 200	PNF 250
Диаметр условного прохода, мм	15	20	25	40	50	80	50	80	100	150	100	150	200	250
Диапазон измерений расхода, м³/ч ⁽¹⁾	от 0,5 до 5	от 1,1 до 11	от 1,6 до 16	от 4,0 до 40	от 7,1 до 71	от 15,5 до 155	от 7 до 70	от 12 до 140	от 25 до 300	от 50 до 600	от 28 до 280	от 70 до 700	от 120 до 1200	от 200 до 2000
Номинальные значения коэффициента преобразования ПР, имп/м³ ⁽²⁾	990000	510000	240000	62000	36000	10500	14200	3600	1560	700	4500	5000	1500	260
Длина прямых участков измерительной линии в количестве условных диаметров измерительного трубопровода, не менее														
– перед ПР	20					20 (10) ⁽³⁾								
– после ПР	5					5								
Параметры электрического питания ПР:														
– напряжение питания постоянным током, В ⁽⁴⁾	от 10 до 26,4													
– потребляемая мощность, В·А, не более	0,06													
Монтажная длина ПР, мм	50	80		210					273	299	273	299	406	457
Масса ПР, кг, не более	1,6	1,8	2,5	13,0	15,0	22,5	15,0	22,5	35,0	68,5	35,0	68,5	128,5	147,0
Условия эксплуатации:														
– рабочая среда	вода, нефть, нефтепродукты, промышленные жидкости													
– давление рабочей среды, МПа, не более	20			32										
– диапазон температуры рабочей среды, °С	от -250 до +150													
– диапазон кинематической вязкости рабочей среды, сСт ⁽⁵⁾	от 0,5 до 10	от 0,5 до 20					от 0,5 до 90	от 0,5 до 140	от 0,5 до 200		от 0,5 до 50			

Окончание таблицы 7

Наименование характеристики	Значение													
Модификация счетчиков	PTF 015	PTF 020	PTF 025	PTF 040	PTF 050	PTF 080	PTF 050H	PTF 080H	PTF 100H	PTF 150H	PNF 100	PNF 150	PNF 200	PNF 250
– диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от -40 до +50													
Частота частотно-импульсного выходного сигнала ПР, Гц	от 45 до 2000						от 10 до 300				от 14 до 1000			
Длина линии связи между ПР и ПВ, м, не более														
– для ПР с преобразователем сигналов ПСИ–90	200													
– для ПР с преобразователем сигналов ПСИ–90Ф	2000													
Цифровые интерфейсы ПВ	RS230, RS485													
Маркировка взрывозащиты	1Exib IIC T5 Gb и 1Ex d ib IIC T5 Gb													
Средний срок службы, лет, не менее	10													
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000													

⁽¹⁾ Допускается сужение диапазонов измерений расхода в соответствии с рабочими условиями по месту эксплуатации счетчика.

⁽²⁾ Фактическое значение может отличаться на величину $\pm 20\%$.

⁽³⁾ Со струевыпрямителем.

⁽⁴⁾ Для ПР с преобразователем сигналов ПСИ–90Ф. Для ПР с преобразователем сигналов ПСИ–90 электрическое питание не требуется.

⁽⁵⁾ Допускаемое отклонение кинематической вязкости при эксплуатации ПР от значения при определении градуировочной характеристики уточняется при заказе.

Знак утверждения типа

наносится на паспорт и руководство по эксплуатации счетчика типографским способом, а также на табличку, прикрепленную к ПР, фотохимическим или ударным методом, или в виде голографической наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Счетчик жидкости турбинный в составе:	РТФ (PNF)	1 комплект	в соответствии с заказом
– преобразователь объема и объемного расхода турбинный	–	от 1 до 4	в соответствии с заказом
– преобразователь сигналов индукционный	ПСИ-90 (ПСИ-90-Д, ПСИ-90Ф, ПСИ-90Ф-Д)	1 или 2 на каждый ПР	в соответствии с заказом
– прибор вторичный тепло-энергоконтроллер	ИМ2300	1	опционально, в соответствии с заказом
– струевыпрямитель	–	1 на каждый ПР	опционально, в соответствии с заказом
– барьеры искрозащиты	–	1 комплект	опционально, в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	Е 880.00.18 РЭ	1	на партию
Паспорт	Е 880.00.18 ПС	1	
Методика поверки (по заказу)	МП 208-074-2018	1	на партию

Поверка

осуществляется по документу МП 208-074-2018 "ГСИ. Счетчики жидкости турбинные РТФ, PNF. Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 13.09.2018 г.

Основные средства поверки – рабочие эталоны единицы расхода 2-го разряда согласно приказу Росстандарта от 07.02.2018 г. №256, часть 1 и 2.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке счетчика.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам жидкости турбинным РТФ, PNF

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

ТУ 4213-001-38928621–2018 Счетчики жидкости турбинные РТФ, PNF. Технические условия

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

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