

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи расхода турбинные ТПР1...ТПР20; ТПР1В...ТПР20В

Преобразователи расхода турбинные ТПР1...ТПР20; ТПР1В...ТПР20В (далее – преобразователи) предназначены для измерений и выдачи информации об объемном расходе жидкости в виде частотного электрического сигнала синусоидальной формы.

Описание средства измерений

Преобразователь представляет собой корпус, в котором в двух опорах, выполненных в виде струевыпрямителей, на подшипниках установлена турбинка.

Жидкость, протекающая через преобразователь, приводит во вращение турбинку.

Магнитоиндукционный генератор преобразует обороты турбинки в электрические сигналы измерительной информации, напряжение и частота которых пропорциональна измеряемому расходу жидкости.

Корпус и внутренние детали, включая подшипники, выполнены из жаропрочных нержавеющей сталей.

Преобразователи выпускаются двух типов:

ТПР1...ТПР20 – с нормированием погрешности от измеряемого значения расхода;

ТПР1В...ТПР20В – с нормированием погрешности от верхнего предела измерений.

Внешний вид преобразователя и место пломбирования представлены на рисунке 1

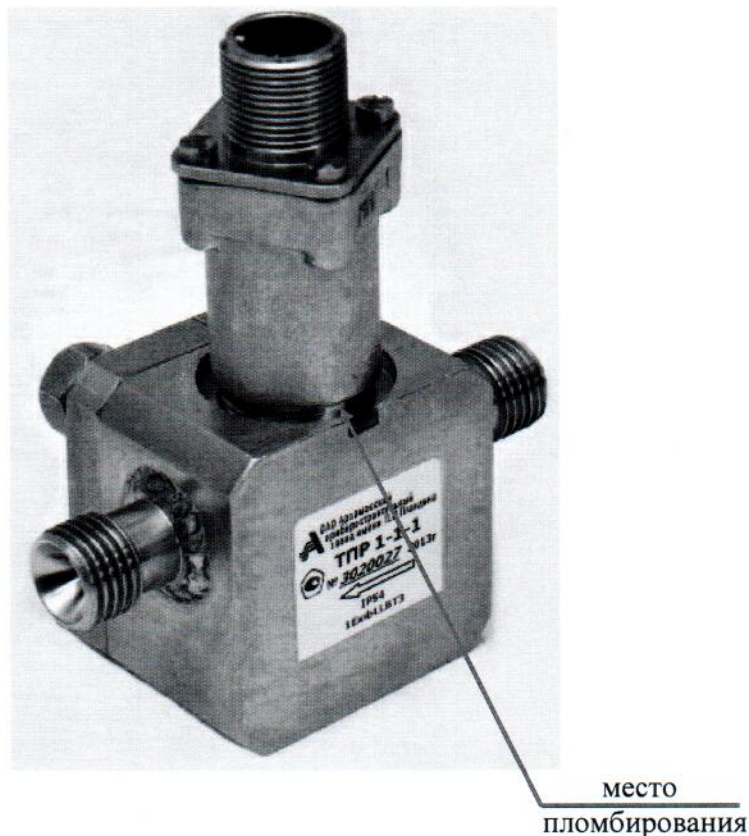


Рисунок 1 – Внешний вид преобразователя и место пломбирования

Метрологические и технические характеристики

1. Диаметр условного прохода, пределы измерений, максимальное давление измеряемой среды приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование преобразователя	Диаметр условного прохода Ду, мм	Диапазон измеряемых расходов, м ³ /ч (л/с)	Максимальное давление измеряемой среды, мПа, (кгс/см ²)	Измеряемая среда мм ² /с (сСт)
ТПР1-I-I (В)	4	0,0108-0,036 (0,003-0,01)	40(400)	Жидкости 1-й, 2-й,3-й,4-й групп с вязкостью 1 - 1,5 (1-1,5)
ТПР2-I-I (В)		0,0144-0,0576 (0,004-0,016)		
ТПР3-I-I (В)	6	0,018-0,09 (0,005-0,025)		
ТПР4-I-I (В)		0,0288-0,144 (0,008-0,04)		
ТПР5-I-I (В)		0,0432-0,216 (0,012-0,06)		
ТПР6-I-I (В)		0,072-0,36 (0,02-0,1)		
ТПР7-I-I (В)		10		
ТПР8-I-I (В)	0,18-0,9 (0,05-0,25)			
ТПР9-I-I (В)	12	0,288-1,44 (0,08-0,4)		
ТПР10-I-I (В)	15	0,432-2,16 (0,12-0,6)		
ТПР11-I-I (В)		0,72-3,6 (0,20-1,0)		
ТПР12-2-I (В)	20	0,9-5,76	20(200)	
ТПР12-5-I (В)		(0,25-1,6)	40(400)	
ТПР13-2-I (В)		1,08-9	20(200)	
ТПР13-5-I (В)		(0,3-2,5)	40(400)	
ТПР14-2-I (В)	25	1,44-14,4	20(200)	
ТПР14-5-I (В)		(0,4-4,0)	40(400)	
ТПР15-3-I (В)		32	2,16-21,6	
ТПР15-5-I (В)	(0,6-6,0)		40(400)	
ТПР16-3-I (В)	40	3,6-36	20(200)	
ТПР16-5-I (В)		(1,0-10)	40(400)	
ТПР17-3-I (В)	50	4,32-57,6	20(200)	
ТПР17-5-I (В)		(1,2-16)	40(400)	
ТПР18-3-I (В)	60	7,2-90	20(200)	
ТПР18-5-I (В)		(2,0-25)	40(400)	
ТПР19-3-I (В)	80	10,8-144	20(200)	
ТПР19-5-I (В)		(3,0-40)	40(400)	
ТПР20-3-I (В)	100	18-216 (5-60)	20(200)	

2. Рабочая среда:

- 1-й группы – неагрессивные смазывающие жидкости (углеводородистые топлива, жидкости гидросистем, промышленные масла);
- 2-й группы – неагрессивные несмазывающие жидкости (вода, спирт, аммиак);
- 3-й группы – однофазные криогенные жидкости (оксид, энерген);
- 4-й группы – агрессивные жидкости (амил, меланж 1).

3. Температура рабочей среды, °С.:

- для 1, 2 и 3-й группот минус 200 до плюс 200
- для 4-й группы.....от минус 60 до плюс 50.

4. Пределы допускаемой систематической составляющей погрешности преобразователя, обусловленный различием между градуировочной характеристикой и ее принятой аппроксимацией, не должен превышать:

- для ТПР1...ТПР9; ТПР1В...ТПР9В..... ±1;
- для ТПР10...ТПР20; ТПР10В... ТПР20В..... ±0,4.

Указанная погрешность обеспечивается при изменении вязкости измеряемой жидкости от 1 до 1,5 мм²/с (1-1,5 сСт) в полном диапазоне расходов в соответствии с таблицей 1, а также при изменении вязкости рабочей жидкости от 1 до 5 мм²/с (1-5 сСт) и более с сокращением диапазона измерений в соответствии с таблицами 2 и 3.

Погрешность сохраняется при измерении расходов жидкости с вязкостью от 5 до 100 мм²/с (от 5 до 100 сСт) при условии индивидуальной градуировки преобразователя на рабочем значении вязкости в сокращенном диапазоне. При этом отклонение от градуировочного значения вязкости в рабочих условиях не более ±5 %.

5. Пределы допускаемого среднего квадратического отклонения погрешности преобразователей, %::

- для ТПР1...ТПР9; ТПР1В...ТПР9В.....±0,1;
- для ТПР10...ТПР20; ТПР10В... ТПР20В.....±0,05.

6. Величина выходного сигнала на нагрузке 3 кОм, мВ на Q_{min}:

- для ТПР1..ТПР9; ТПР1В...ТПР9В.....от 25 до 40
- для ТПР10..ТПР20; ТПР10В... ТПР20В..... от 25 до 50.

7. Частота выходного сигнала на верхнем пределе измерения, Гц:

- для ТПР1..ТПР6; ТПР1В...ТПР6В.....от 225 до 275;
- для ТПР7..ТПР20; ТПР7В...ТПР20В.....от 450 до 550.

8. Гидравлическое сопротивление преобразователя при максимальном расходе и вязкости рабочей жидкости (1-1,5) мм²/с (сСт), Па - не более $5 \cdot 10^4$.

9. Назначенный срок службы:

- 10 лет при работе на неагрессивных и однофазных криогенных жидкостях;
- 5 лет при работе на агрессивных жидкостях.

10. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха преобразователи относятся к классу В1 по ГОСТ 15150-95, но с температурой окружающей среды от минус 60 до плюс 200° С.

11. Нарботка на отказ, ч:

- при многократном использовании жидкостей 1-й группы 10 000;
- при многократном использовании жидкостей 2-й группы 2000;
- при многократном использовании жидкостей 3-й группы 100;

при многократном использовании жидкостей 4-й группы 20.

12. Масса, кг от 0,7 до 21,3.

Таблица 2

Тип преобразователя	Диапазон расходов, м ³ /ч (л/с)	Вязкость мм ² /с, (сСт)
ТПР 1	0,018 – 0,036 (0,005 – 0,01)	1 – 20 (1-20)
ТПР 2	0,0288 – 0,0576 (0,008 – 0,016)	
ТПР 3	0,045 – 0,09 (0,0125 – 0,025)	
ТПР 4	0,072 – 0,144 (0,02 – 0,04)	
ТПР 5	0,108 – 0,216 (0,03 – 0,06)	
ТПР 6	0,18 – 0,360 (0,05 – 0,10)	

Таблица 3

Тип пр –ля	Вязкость мм ² /с, (сСт)	Диапазон м ³ /ч, (л/с)	Вязкость мм ² /с, (сСт)	Диапазон м ³ /ч, (л/с)	Вязкость мм ² /с, (сСт)	Диапазон м ³ /ч, (л/с)		
ТПР7	1 – 3	0,2304 – 0,576 (0,064 – 0,16)	1 – 5	0,288 – 0,576 (0,08 – 0,16)	5 – 20	0,288 – 0,576 (0,08 – 0,16)		
ТПР8		0,36 – 0,9 (0,1 – 0,25)		0,45 – 0,9 (0,125 – 0,25)		0,45 – 0,9 (0,125 – 0,25)		
ТПР9		0,576 – 1,44 (0,16 – 0,4)		0,72 – 1,44 (0,2 – 0,4)		0,72 – 1,44 (0,2 – 0,4)		
ТПР10		0,864 – 2,16 (0,24 – 0,6)		1,08 – 2,16 (0,3 – 0,6)		1,08 – 2,16 (0,3 – 0,6)		
ТПР11		1,44 – 3,6 (0,4 – 1,0)		1,8 – 3,6 (0,5 – 1,0)		1,8 – 3,6 (0,5 – 1,0)		
ТПР12		1,44 – 5,76 (0,4 – 1,6)		2,88 – 5,76 (0,8 – 1,6)		2,88 – 5,76 (0,8 – 1,6)		
ТПР13		1,8 – 9 (0,5 – 2,5)		4,5 – 9 (1,25 – 2,5)	4,5 – 9 (1,25 – 2,5)	5 – 50		
ТПР14		2,88 – 14,4 (0,8 – 4,0)		7,2 – 14,4 (2,0 – 4,0)	7,2 – 14,4 (2,0 – 4,0)			
ТПР15		4,32 – 21,6 (1,2 – 6,0)		8,64 – 21,6 (2,4 – 6,0)	8,64 – 21,6 (2,4 – 6,0)			
ТПР16		4,32 – 36 (1,2 – 10)		9 – 36 (2,5 – 10)	9 – 36 (2,5 – 10)			
ТПР17		5,76 – 57,6 (1,6 – 16)		14,4 – 57,6 (4,0 – 16)	14,4 – 57,6 (4,0 – 16)		5 – 100	
ТПР18		9 – 90 (2,5 – 25)		18 – 90 (5,0 – 25)	18 – 90 (5,0 – 25)			23,04 – 57,6 (6,4 – 16)
								36 – 90 (10 – 25)

ТПР19		14,4 – 144 (4,0 – 40)		28,8 – 144 (8,0 – 40)		57,6 – 144 (16 – 40)
ТПР20		21,6 – 216 (6,0 – 60)		43,2 – 216 (12 – 60)		86,4 – 216 (24 – 60)

Знак утверждения типа

наносится на корпусе методом фотопечати и на титульном листе этикетки – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Кол., шт	Обозначение	Примечание
Преобразователь расхода турбинный ТПР1,2 ТПР3,4,5,6 ТПР7 ТПР8 ТПР9 ТПР10 ТПР11 ТПР12 ТПР13 ТПР14 ТПР15 ТПР16 ТПР17 ТПР18 ТПР19 ТПР20	1	4E2.833.094 4E2.833.095 4E2.833.071 4E2.833.072 4E2.833.069 4E2.833.070 4E2.833.699 4E2.833.084 4E2.833.036 4E2.833.035 4E2.833.037 4E2.833.031 4E2.833.032 4E2.833.033 4E2.833.034 4E2.833.038	
Розетка	1	2PMT 14КПН4Г-В1В ГЕО.364.126 ТУ	По заказу
Этикетка	1	4E2.833.095ЭТ или 4E2.833.031ЭТ	
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1	4E2.833.095ТО или 4E2.833.031ТО	На партию преобразователей 10 шт.
Методика поверки	1	ЛГФИ.407221.034 МИ	Поставляется по заказу потребителя

Поверка

осуществляется по документу ЛГФИ.407221.004-РБ МИ "ГСИ. Преобразователи расхода турбинные ТПР", согласованному с БелГИМ в 2020 г.

Основные средства поверки - установки расходомерные, диапазон расходов от 0,03 до 60 л/с, погрешность $\pm 0,13$ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации 4E2.833.031 РЭ, 4E2.833.095 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям расхода турбинным ТПР1...ТПР20; ТПР1В...ТПР20В

1. ГОСТ 8.145-75 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объемного расхода жидкости в диапазоне от $3 \cdot 10^{-6}$ до $10 \text{ м}^3/\text{с}$.
2. ГОСТ 8.470-82 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема жидкости.
3. ОСТ 103594-84 Датчики расхода жидкости турбинные для наземных испытаний». Типы, основные параметры, размеры и технические требования.
4. 4Е2.833.031 ТУ Преобразователь расхода турбинный ТПР. Технические условия.
5. 4Е2.833.095 ТУ Преобразователь расхода турбинный ТПР. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Арзамасский приборостроительный завод имени П.И. Пландина» (АО «АПЗ»)
607220, г. Арзамас Нижегородской обл., ул.50 лет ВЛКСМ, дом 8а
ИНН 5243001742
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.

Директор БелГИМ



В.Л. Гуревич

М.п. «__» _____ 2021 г.