

## 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 нержавеющих 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 $D_u$ , мм	Диапазон измеряемых расходов, $m^3/ч$ (л/с)	Максимальное давление измеряемой среды, мПа, ( $kgf/cm^2$ )	Измеряемая среда $mm^2/s$ (сСт)
ТПР1-I-I (B)	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 (B)		0,0144-0,0576 (0,004-0,016)		
ТПР3-I-I (B)		0,018-0,09 (0,005-0,025)		
ТПР4-I-I (B)		0,0288-0,144 (0,008-0,04)		
ТПР5-I-I (B)		0,0432-0,216 (0,012-0,06)		
ТПР6-I-I (B)		0,072-0,36 (0,02-0,1)		
ТПР7-I-I (B)		0,108-0,576 (0,03-0,16)		
ТПР8-I-I (B)		0,18-0,9 (0,05-0,25)		
ТПР9-I-I (B)	12	0,288-1,44 (0,08-0,4)		
ТПР10-I-I (B)	15	0,432-2,16 (0,12-0,6)		
ТПР11-I-I (B)		0,72-3,6 (0,20-1,0)		
ТПР12-2-I (B)	20	0,9-5,76 (0,25-1,6)	20(200)	Жидкости 1-й, 2-й, 3-й, 4-й групп с вязкостью 1 - 1,5 (1-1,5)
ТПР12-5-I (B)		1,08-9 (0,3-2,5)	40(400)	
ТПР13-2-I (B)		1,44-14,4 (0,4-4,0)	20(200)	
ТПР13-5-I (B)		2,16-21,6 (0,6-6,0)	40(400)	
ТПР14-2-I (B)	25	3,6-36 (1,0-10)	20(200)	
ТПР14-5-I (B)		4,32-57,6 (1,2-16)	40(400)	
ТПР15-3-I (B)	32	7,2-90 (2,0-25)	20(200)	
ТПР15-5-I (B)		10,8-144 (3,0-40)	40(400)	
ТПР16-3-I (B)	40	18-216 (5-60)	20(200)	
ТПР16-5-I (B)		20(200)	40(400)	
ТПР17-3-I (B)	50	20(200)	20(200)	
ТПР17-5-I (B)		40(400)	40(400)	
ТПР18-3-I (B)	60	20(200)	20(200)	
ТПР18-5-I (B)		40(400)	40(400)	
ТПР19-3-I (B)	80	20(200)	20(200)	
ТПР19-5-I (B)		40(400)	40(400)	
ТПР20-3-I (B)	100	20(200)	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 групп ..... от 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...ТП20; ТПР10В...ТПР20В ..... ±0,4.

Указанная погрешность обеспечивается при изменении вязкости измеряемой жидкости от 1 до 1,5  $\text{мм}^2/\text{с}$  (1-1,5 сСт) в полном диапазоне расходов в соответствии с таблицей 1, а также при изменении вязкости рабочей жидкости от 1 до 5  $\text{мм}^2/\text{с}$  (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  $\text{мм}^2/\text{с}$  (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...ТП20; 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..ТП20; 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..ТП20; ТПР7В...ТПР20В ..... от 450 до 550.

8. Гидравлическое сопротивление преобразователя при максимальном расходе и вязкости рабочей жидкости (1-1,5)  $\text{мм}^2/\text{с}$  (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. Наработка 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 <sup>3</sup> /ч (л/с)	Вязкость мм <sup>2</sup> /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 <sup>2</sup> /с, (сСт)	Диапазон м <sup>3</sup> /ч, (л/с)	Вязкость мм <sup>2</sup> /с, (сСт)	Диапазон м <sup>3</sup> /ч, (л/с)	Вязкость мм <sup>2</sup> /с, (сСт)	Диапазон м <sup>3</sup> /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)
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)	5 – 100	14,4 – 36 (4 – 10)
ТПР17		5,76 – 57,6 (1,6 – 16)		14,4 – 57,6 (4,0 – 16)		23,04 – 57,6 (6,4 – 16)
ТПР18		9 – 90 (2,5 – 25)		18 – 90 (5,0 – 25)		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	2РМТ 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.407221.034 МИ "ГСИ. Преобразователи расхода турбинные ТПР".

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](mailto: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](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://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. «\_\_\_» 2015 г.