

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.

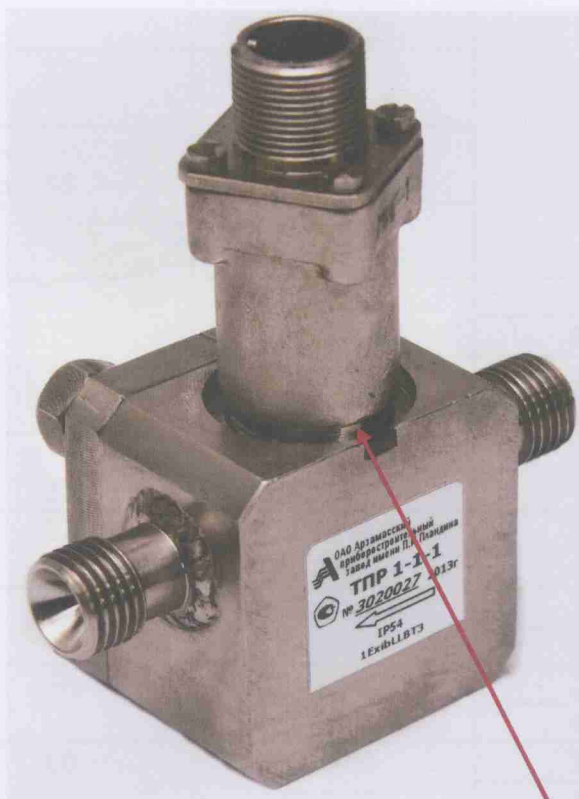
Корпус и внутренние детали, включая подшипники, выполнены из жаропрочных нержавеющей сталей.

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



место
пломбирования

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) |
|------------------------------|----------------------------------|---|---|---|
| ТПР1-1-1 (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) |
| ТПР2-1-1 (В) | | 0,0144-0,0576 (0,004-0,016) | | |
| ТПР3-1-1 (В) | | 0,018-0,09 (0,005-0,025) | | |
| ТПР4-1-1 (В) | 6 | 0,0288-0,144 (0,008-0,04) | | |
| ТПР5-1-1 (В) | | 0,0432-0,216 (0,012-0,06) | | |
| ТПР6-1-1 (В) | | 0,072-0,36 (0,02-0,1) | | |
| ТПР7-1-1 (В) | 10 | 0,108-0,576 (0,03-0,16) | | |
| ТПР8-1-1 (В) | | 0,18-0,9 (0,05-0,25) | | |
| ТПР9-1-1 (В) | 12 | 0,288-1,44 (0,08-0,4) | | |
| ТПР10-1-1 (В) | 15 | 0,432-2,16 (0,12-0,6) | | |
| ТПР11-1-1 (В) | | 0,72-3,6 (0,20-1,0) | | |
| ТПР12-2-1 (В) | 20 | 0,9-5,76 (0,25-1,6) | 20(200) | |
| ТПР12-5-1 (В) | | | 40(400) | |
| ТПР13-2-1 (В) | | 1,08-9 (0,3-2,5) | 20(200) | |
| ТПР13-5-1 (В) | | | 40(400) | |
| ТПР14-2-1 (В) | 25 | 1,44-14,4 (0,4-4,0) | 20(200) | |
| ТПР14-5-1 (В) | | | 40(400) | |
| ТПР15-3-1 (В) | 32 | 2,16-21,6 (0,6-6,0) | 20(200) | |
| ТПР15-5-1 (В) | | | 40(400) | |
| ТПР16-3-1 (В) | 40 | 3,6-36 (1,0-10) | 20(200) | |
| ТПР16-5-1 (В) | | | 40(400) | |
| ТПР17-3-1 (В) | 50 | 4,32-57,6 (1,2-16) | 20(200) | |
| ТПР17-5-1 (В) | | | 40(400) | |
| ТПР18-3-1 (В) | 60 | 7,2-90 (2,0-25) | 20(200) | |
| ТПР18-5-1 (В) | | | 40(400) | |
| ТПР19-3-1 (В) | 80 | 10,8-144 (3,0-40) | 20(200) | |
| ТПР19-5-1 (В) | | | 40(400) | |
| ТПР20-3-1 (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 · 10⁴.

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 | 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) | | 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) | | 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) | | 14,4 – 36 (4 – 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 | 23,04 – 57,6 (6,4 – 16) |
| ТПР18 | | 9 – 90 (2,5 – 25) | | 18 – 90 (5,0 – 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 | 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.407221.034 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.