

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

<https://apz.nt-rt.ru/> || [apz@nt-rt.ru](mailto:apz@nt-rt.ru)

|   |   |
|---|---|
| <b>Преобразователи расхода турбинные<br/>ТПР1...ТПР20; ТПР1В...ТПР20В</b> | <b>Внесены в Государственный реестр средств измерений<br/>Регистрационный № <u>8326-04</u><br/>Взамен №</b> |
|---|---|

Выпускаются по техническим условиям 4Е2.833.031 ТУ; 4Е.833.095 ТУ

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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 в теплоэнергетических установках, стендовом оборудовании на объектах сферы обороны, безопасности и промышленности.

## ОПИСАНИЕ

Преобразователь представляет собой калиброванный участок трубопровода, 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 измерения.

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.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диаметр условного прохода, предел измерения, максимальное давление измеряемой среды приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование преобразователя | Диаметр условного прохода Ду, мм | Диапазон измеряемых расходов, м <sup>3</sup> /ч (л/с) | Максимальное давление измеряемой среды, МПа, (кгс/см <sup>2</sup> ) | Измеряемая среда мм <sup>2</sup> /с (сСт)                                 |
|------------------------------|----------------------------------|---|---|---|
| ТПР1-I-I (В)                 | 4                                | 0,0108-0,036<br>(0,003-0,01)                          | 40(400)   | Жидкости<br>1-й, 2-й, 3-й, 4-й<br>групп<br>с вязкостью<br>1 - 1,5 (1-1,5) |
| ТПР2-I-I (В)                 |                                  | 0,0144-0,0576<br>(0,004-0,016)                        |   |   |
| ТПР3-I-I (В)                 | 6                                | 0,018-0,09<br>(0,005-0,025)                           |   |   |
| ТПР4-I-I (В)                 |                                  | 0,0288-0,144<br>(0,008-0,04)                          |   |   |
| ТПР5-I-I (В)                 |                                  | 0,0432-0,216<br>(0,012-0,06)                          |   |   |
| ТПР6-I-I (В)                 |                                  | 0,072-0,36<br>(0,02-0,1)                              |   |   |
| ТПР7-I-I (В)                 | 10                               | 0,108-0,576<br>(0,03-0,16)                            |   |   |
| ТПР8-I-I (В)                 |                                  | 0,18-0,9<br>(0,05-0,25)                               |   |   |
| ТПР9-I-I (В)                 | 12                               | 0,288-1,44<br>(0,08-0,4)                              |   |   |
| ТПР10-I-I (В)                | 15                               | 0,432-2,16<br>(0,12-0,6)                              |   |   |
| ТПР11-I-I (В)                |                                  | 0,72-3,6<br>(0,20-1,0)                                |   |   |
| ТПР12-2-I (В)                | 20                               | 0,9-5,76<br>(0,25-1,6)                                | 20(200)   |   |
| ТПР12-5-I (В)                |                                  |   | 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   | 20(200)   |   |
| 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<br>(5-60)                                      | 20(200)   |   |

- 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).

- Температура рабочей среды, °С.:

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

- Предел 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 мм<sup>2</sup>/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 мм<sup>2</sup>/с (1-5 сСт) и более с сокращением диапазона измерения в соответствии с таблицами 2,3.

Погрешность сохраняется при измерении расходов жидкости с вязкостью от 5 до 100 мм<sup>2</sup>/с (от 5 сСт 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%.

- Пределы допускаемого среднего квадратического отклонения погрешности преобразователей, %::

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

- Величина выходного сигнала на нагрузке 3 кОм, мВ на Q<sub>min</sub>:

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

- 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.

- Гидравлическое сопротивление преобразователя при максимальном расходе и вязкости рабочей жидкости (1-1,5) мм<sup>2</sup>/с (сСт), Па - не более  $5 \cdot 10^4$ .

- Назначенный срок службы:

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

- 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.  
 Масса, кг.....от 0,7 до 21,3

Таблица №2

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

Таблица № 3

| Тип пр – ля | Вязкость<br>мм <sup>2</sup> /с,<br>(сСт) | Диапазон<br>м <sup>3</sup> /ч,<br>(л/с) | Вязкость<br>мм <sup>2</sup> /с,<br>(сСт) | Диапазон<br>м <sup>3</sup> /ч,<br>(л/с) | Вязкость<br>мм <sup>2</sup> /с,<br>(сСт) | Диапазон<br>м <sup>3</sup> /ч,<br>(л/с) |                            |                            |
|-------------|--|---|--|---|--|---|----------------------------|----------------------------|
| ТПР7        | 1 – 3                                    | 0,2304 – 0,576<br>(0,064 – 0,16)        | 1 – 5                                    | 0,288 – 0,576<br>(0,08 – 0,16)          | 5 – 20                                   | 0,288 – 0,576<br>(0,08 – 0,16)          |                            |                            |
| ТПР8        |  | 0,36 – 0,9<br>(0,1 – 0,25)              |  | 0,45 – 0,9<br>(0,125 – 0,25)            |  | 0,45 – 0,9<br>(0,125 – 0,25)            |                            |                            |
| ТПР9        |  | 0,576 – 1,44<br>(0,16 – 0,4)            |  | 0,72 – 1,44<br>(0,2 – 0,4)              |  | 0,72 – 1,44<br>(0,2 – 0,4)              |                            |                            |
| ТПР10       |  | 0,864 – 2,16<br>(0,24 – 0,6)            |  | 1,08 – 2,16<br>(0,3 – 0,6)              |  | 1,08 – 2,16<br>(0,3 – 0,6)              |                            |                            |
| ТПР11       |  | 1,44 – 3,6<br>(0,4 – 1,0)               |  | 1,8 – 3,6<br>(0,5 – 1,0)                |  | 1,8 – 3,6<br>(0,5 – 1,0)                |                            |                            |
| ТПР12       |  | 1,44 – 5,76<br>(0,4 – 1,6)              |  | 2,88 – 5,76<br>(0,8 – 1,6)              |  | 2,88 – 5,76<br>(0,8 – 1,6)              |                            |                            |
| ТПР13       |  | 1,8 – 9<br>(0,5 – 2,5)                  |  | 4,5 – 9<br>(1,25 – 2,5)                 | 4,5 – 9<br>(1,25 – 2,5)                  | 5 – 50                                  | 4,5 – 9<br>(1,25 – 2,5)    |                            |
| ТПР14       |  | 2,88 – 14,4<br>(0,8 – 4,0)              |  | 7,2 – 14,4<br>(2,0 – 4,0)               | 7,2 – 14,4<br>(2,0 – 4,0)                |   | 7,2 – 14,4<br>(2,0 – 4,0)  |                            |
| ТПР15       |  | 4,32 – 21,6<br>(1,2 – 6,0)              |  | 8,64 – 21,6<br>(2,4 – 6,0)              | 8,64 – 21,6<br>(2,4 – 6,0)               |   | 8,64 – 21,6<br>(2,4 – 6,0) |                            |
| ТПР16       |  | 4,32 – 36<br>(1,2 – 10)                 |  | 9 – 36<br>(2,5 – 10)                    | 9 – 36<br>(2,5 – 10)                     |   | 14,4 – 36<br>(4 – 10)      |                            |
| ТПР17       |  | 5,76 – 57,6<br>(1,6 – 16)               |  | 14,4 – 57,6<br>(4,0 – 16)               | 14,4 – 57,6<br>(4,0 – 16)                |   | 5 – 100                    | 23,04 – 57,6<br>(6,4 – 16) |
| ТПР18       |  | 9 – 90<br>(2,5 – 25)                    |  | 18 – 90<br>(5,0 – 25)                   | 18 – 90<br>(5,0 – 25)                    |   |                            | 36 – 90<br>(10 – 25)       |
| ТПР19       | 14,4 – 144<br>(4,0 – 40)                 | 28,8 – 144<br>(8,0 – 40)                | 28,8 – 144<br>(8,0 – 40)                 | 57,6 – 144<br>(16 – 40)                 |  |   |                            |                            |
| ТПР20       | 21,6 – 216<br>(6,0 – 60)                 | 43,2 – 216<br>(12 – 60)                 | 43,2 – 216<br>(12 – 60)                  | 86,4 – 216<br>(24 – 60)                 |  |   |                            |                            |

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность преобразователя расхода турбинного приведена в таблице 5.

Таблица 5

| Наименование                                      | Кол., шт | Обозначение                           | Примечание                         |
|---|----------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Преобразователь расхода турбинный                 | 1        |                                       |                                    |
| ТПР1,2  |          | 4E2.833.094                           |                                    |
| ТПР3,4,5,6  |          | 4E2.833.095                           |                                    |
| ТПР7  |          | 4E2.833.071                           |                                    |
| ТПР8  |          | 4E2.833.072                           |                                    |
| ТПР9  |          | 4E2.833.069                           |                                    |
| ТПР10   |          | 4E2.833.070                           |                                    |
| ТПР11   |          | 4E2.833.699                           |                                    |
| ТПР12   |          | 4E2.833.084                           |                                    |
| ТПР13   |          | 4E2.833.036                           |                                    |
| ТПР14   |          | 4E2.833.035                           |                                    |
| ТПР15   |          | 4E2.833.037                           |                                    |
| ТПР16   |          | 4E2.833.031                           |                                    |
| ТПР17   |          | 4E2.833.032                           |                                    |
| ТПР18   |          | 4E2.833.033                           |                                    |
| ТПР19   |          | 4E2.833.034                           |                                    |
| ТПР20   |          | 4E2.833.038                           |                                    |
| Розетка   | 1        | 2PMT 14КПН4Г-В1В<br>ГЕО.364.126 ТУ    | По заказу                          |
| Этикетка  | 1        | 4E2.833.095ЭТ<br>или<br>4E2.833.031ЭТ |                                    |
| Техническое описание и инструкция по эксплуатации | 1        | 4E2.833.095ТО<br>или<br>4E2.833.031ТО | На партию преобразователей 10 шт.  |
| Методика поверки                                  | 1        | ЛГФИ.407221.004 МИ                    | Поставляется по заказу потребителя |

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с инструкцией «Методы и средства поверки преобразователей» ЛГФИ.407221.004 МИ, утвержденной 32 ГНИИИ МО РФ 2003 г.

Основные средства поверки:

- образцовая расходомерная установка на воде, обеспечивающая расход и необходимую погрешность на данном расходе. Отношение основной погрешности расходомерной установки к погрешности преобразователя расхода должно быть не более 1:3.

Межповерочный интервал – не реже 1 раза в год.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22782.0 - 84 «Электрооборудование электрозащищенное. Общие технические требования».

ГОСТ 8.145-75 Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объемного расхода жидкости в диапазоне  $3 \cdot 10^{-6} \div 10 \text{ м}^3/\text{с}$ .

ГОСТ 8.470-82 Государственная поверочная схема для средств измерения объема жидкости.

ОСТ 103594 – 84 «Датчики расхода жидкости турбинные для наземных испытаний». Типы, основные параметры, размеры и технические требования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преобразователи расхода турбинные ТПР утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, включен в действующую государственную поверочную схему и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатацию.

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

<https://apz.nt-rt.ru/> || [apz@nt-rt.ru](mailto:apz@nt-rt.ru)