

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики турбинные РСТ

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики турбинные РСТ (в дальнейшем - РСТ) предназначены для измерений объема жидких сред с вязкостью до  $100 \text{ мм}^2/\text{с}$  в различных технологических процессах, теплоэнергетических установках, стендовом оборудовании при учетных операциях.

#### Описание средства измерений

РСТ состоит из турбинного преобразователя расхода ТПР (Г.р. № 8326-04) (комплектуются магнито - индукционным генератором МИГ) или ТПРМ (Г.р. № 8326-04) (комплектуются усилителем -формирователем УФ) или преобразователя расхода турбинного геликоидного ТПРГ (Г.р. № 23153-08) (в дальнейшем - ТПРГ) и электронного вычислителя расхода ВР-1 (в дальнейшем - вычислитель).

Принцип действия РСТ основан на зависимости угловой скорости вращения турбинки от объемного расхода жидкости, протекающей через преобразователь.

В результате взаимодействия лопастей вращающейся турбинки с чувствительным элементом на выходе преобразователя формируется электрический сигнал переменного тока, частота которого пропорциональна скорости вращения турбинки.

Вычислитель производит прием и обработку сигналов с первичного преобразователя.

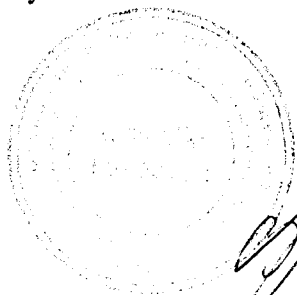
Вычислитель индицирует следующие параметры измеряемой среды: текущий расход, суммарный объем жидкости за время измерений, архив (почасовое количество измеренной жидкости нарастающим итогом за текущие сутки и 7 предыдущих суток, подточное количество измеренной жидкости, нарастающим шагом за 1 час). Вычислитель выводит информацию из архивов и текущие показатели на внешнюю ЭВМ по интерфейсу RS232.

Питание расходомера осуществляется от комплекта автономных источников напряжением 6 В.

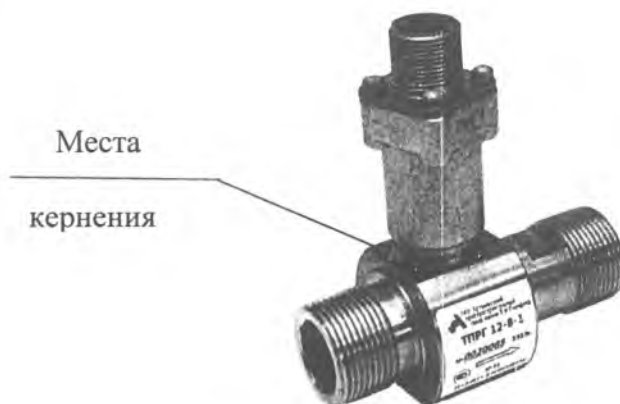
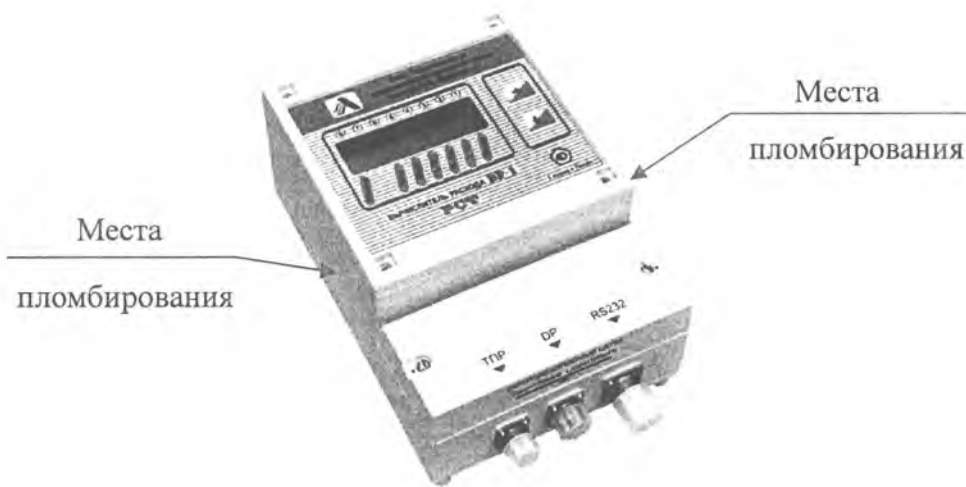
РСТ выпускается в различных исполнениях, в зависимости от:

- типа преобразователя ТПР(ТПРМ) или ТПРГ;
- длины кабеля связи между преобразователем и вычислителем и диапазона температур окружающей и измеряемой среды; - лишнее, т.к. и то и другое определяется типом преобразователя ТПР, ТПРМ или ТПРГ)
- типа применяемых подшипников в преобразователе (подшипники качения или скольжения);
- типа сочленения с трубопроводом и максимально допустимого давления измеряемой среды.

Составные части расходомера и места пломбирования и кернения представлены на рисунке.



КОПИЯ ВЕРНА  
РУКОВОДИТЕЛЬ СВ  
ПОДПОЛКОВНИК В.А.



### Программное обеспечение.

Программное обеспечение, записанное в микроконтроллер вычислителя, проводит обработку данных, поступающих от преобразователя расхода ТПР (ТПРГ), вычисление объема измеряемой среды и вывод результатов измерений на индикацию, формирует часовой и месячный архивы. Микроконтроллер имеет однократно программируемую память и программируется через технологический разъем, расположенной на печатной плате. Защита ПО осуществляется невозможностью перепрограммирования МК без его замены и без нарушения пломбы завода-изготовителя.

Идентификационные данные программного обеспечения, записанного в вычислитель, приведены в таблице.

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО              |
|---------------------------------------|-----------------------------------|---|---|--|
| m45.txt                               | ЛГФИ.00003                        | версия 4.5                                | 229dCA  | 24-ти битная сумма всех байт, входящих в файл кода программы |

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – "С" согласно МИ3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

| Условное обозначение | Ду, мм | Диапазон измеряемых расходов, л/с | Номинальный расход, л/с | Максимальное давление измеряемой среды, МПа | Тип применяемых подшипников, группа (в кавычках) и температура измеряемой среды                      | Температура окружающей среды для преобразователя |   |
|----------------------|--------|-----------------------------------|-------------------------|---|--|--|---|
| PCT1                 | 4      | 0,003 - 0,010                     | 0,005                   | 40  | С подшипниками качения: "1", "2", "3" – от минус 200 до плюс 200 °С; "4" - от минус 60 до плюс 50 °С | от минус 60 до плюс 200 °С                       |   |
| PCT2                 |        | 0,004 - 0,016                     | 0,008                   |   |  |  |   |
| PCT3                 | 6      | 0,005 - 0,025                     | 0,012                   |   |  |  |   |
| PCT4                 |        | 0,008 - 0,040                     | 0,02                    |   |  |  |   |
| PCT5                 |        | 0,012 - 0,060                     | 0,03                    |   |  |  |   |
| PCT6                 | 10     | 0,02 - 0,10                       | 0,05                    |   |  |  |   |
| PCT7                 |        | 0,03 - 0,16                       | 0,08                    |   |  |  |   |
| PCT8                 |        | 0,05 - 0,25                       | 0,12                    |   |  |  |   |
| PCT9                 | 12     | 0,08 - 0,40                       | 0,2                     |   |  |  |   |
| PCT10                | 15     | 0,12 - 0,60                       | 0,3                     |   |  |  |   |
| PCT11                |        | 0,2 - 1,0                         | 0,5                     |   |  |  |   |
| PCT12                | 20     | 0,25 - 1,6                        | 0,8                     | 20 и 40                                     |  |  | С подшипниками скольжения: "1", "2" – от минус 60 до плюс 200 °С, |
| PCT13                | 20     | 0,3 - 2,5                         | 1,2                     |   |  |  |   |
| PCT14                | 25     | 0,4 - 4,0                         | 2,0                     |   |  |  |   |
| PCT15                | 32     | 0,6 - 6,0                         | 3,0                     |   |  |  |   |
| PCT16                | 40     | 1,0 - 10,0                        | 5,0                     |   |  |  |   |
| PCT17                | 50     | 1,2 - 16                          | 8,0                     |   |  |  |   |
| PCT18                | 60     | 2,0 - 25                          | 12                      |   |  |  |   |
| PCT19                | 80     | 3,0 - 40                          | 20                      |   |  |  |   |
| PCT20                | 100    | 5,0 - 60                          | 30                      | 20  |  |  |   |
| PCT1M                | 4      | 0,003 - 0,010                     | 0,005                   | 40  | Подшипники качения или скольжения<br><br>"1", "2" – от минус 50 до плюс 50 °С                        | от минус 50 до плюс 50 °С                        |   |
| PCT2M                |        | 0,004 - 0,016                     | 0,008                   |   |  |  |   |
| PCT3M                | 6      | 0,005 - 0,025                     | 0,012                   |   |  |  |   |
| PCT4M                |        | 0,008 - 0,040                     | 0,02                    |   |  |  |   |
| PCT5M                |        | 0,012 - 0,060                     | 0,03                    |   |  |  |   |
| PCT6M                | 10     | 0,02 - 0,10                       | 0,05                    |   |  |  |   |
| PCT7M                |        | 0,03 - 0,16                       | 0,08                    |   |  |  |   |
| PCT8M                |        | 0,05 - 0,25                       | 0,12                    |   |  |  |   |
| PCT9M                | 12     | 0,08 - 0,40                       | 0,2                     |   |  |  |   |
| PCT10M               | 15     | 0,12 - 0,60                       | 0,3                     |   |  |  |   |
| PCT11M               |        | 0,2 - 1,0                         | 0,5                     |   |  |  |   |
| PCT12M               | 20     | 0,25 - 1,6                        | 0,8                     | 20 и 40                                     |  |  |   |
| PCT13M               | 20     | 0,3 - 2,5                         | 1,2                     |   |  |  |   |
| PCT14M               | 25     | 0,4 - 4,0                         | 2,0                     |   |  |  |   |
| PCT15M               | 32     | 0,6 - 6,0                         | 3,0                     |   |  |  |   |
| PCT16M               | 40     | 1,0 - 10,0                        | 5,0                     |   |  |  |   |
| PCT17M               | 50     | 1,2 - 16                          | 8,0                     |   |  |  |   |
| PCT18M               | 60     | 2,0 - 25                          | 12                      |   |  |  |   |
| PCT19M               | 80     | 3,0 - 40                          | 20                      |   |  |  |   |
| PCT20M               | 100    | 5,0 - 60                          | 30                      | 20  |  |  |   |
| PCT-10Г              | 10     | 0,03-0,25                         | 0,125                   |   |  |  |   |

| Условное обозначение | Ду, мм | Диапазон измеряемых расходов, л/с | Номинальный расход, л/с | Максимальное давление измеряемой среды, МПа | Тип применяемых подшипников, группа (в кавычках) и температура измеряемой среды                   | Температура окружающей среды для преобразователя |
|----------------------|--------|-----------------------------------|-------------------------|---|---|--|
| РСТ-12Г              | 12     | 0,05 – 0,45                       | 0,225                   | 6,3   | С подшипниками скольжения: “1”, “2” – от минус 40 до плюс 125 °С, “4” - от минус 40 до плюс 50 °С | от минус 40 °С до плюс 80 °С                     |
| РСТ-20Г              | 20     | 0,16 – 2,5                        | 1,25                    |   |   |  |
| РСТ-32Г              | 32     | 0,4 – 6,0                         | 3                       |   |   |  |
| РСТ-40Г              | 40     | 0,6 – 10                          | 5                       |   |   |  |
| РСТ-50Г              | 50     | 0,8 – 16                          | 8                       |   |   |  |
| РСТ-80Г              | 80     | 2,0 – 40                          | 20                      |   |   |  |
| РСТ-100Г             | 100    | 3,0 – 60                          | 30                      |   |   |  |
| РСТ-150Г             | 150    | 7,0-140                           | 70                      |   |   |  |

Примечание: “1” - неагрессивные смазывающие жидкости; “2” - неагрессивные несмазывающие жидкости; “3” - однофазные криогенные жидкости; “4” - агрессивные жидкости.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема,  $\delta_o$ , %:

$\pm 1,0$  - для РСТ с ТПР(ТПРМ) с Ду от 4 до 12 мм;

$\pm 0,5$  - для остальных модификаций РСТ.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода  $\delta_{Q_{пр}}$ , %, определяются по формуле

$$\delta_{Q_{пр}} = \pm(\delta_o + \frac{\Delta Q_d}{Q_{изм}} \cdot 100),$$

где  $\Delta Q_d = 0,001$  л/с – погрешность измерений расхода, обусловленная дискретностью счета;

$Q_{изм}$  – измеряемое значение расхода, л/с.

Потеря давления на преобразователе РСТ на номинальном расходе не превышает 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>).

Составные части РСТ не имеют общей оболочки и предназначены для эксплуатации в разных условиях:

1) преобразователь - для размещения и эксплуатации во взрывоопасных зонах, в которых возможно образование смесей газов и паров с воздухом, отнесенных к категориям ПА, ПВ по ГОСТ Р 51330.11-99 групп Т1-Т6 для ТПР (ТПРМ) и группы Т1-Т3 для ТПРГ;

2) вычислитель - для размещения вне взрывоопасных зон.

Вид климатического исполнения вычислителя УХЛ4.2 по ГОСТ 15150-69, но при температуре от 5 до 40 °С.

Вид климатического исполнения преобразователя ТПР (ТПРМ) УХЛ1, преобразователя ТПРГ – УХЛ2 по ГОСТ 15150-69, диапазоны температур окружающей среды для различных исполнений преобразователя приведены в таблице.

Длина линии связи между преобразователем и вычислителем по трассе кабеля не более:

а) 50,0 м - для РСТ с индексом “М” в обозначении.

б) 25,0 м - для остальных модификаций РСТ;

Продолжительность непрерывной работы от одного комплекта элементов питания не менее 3-х лет.

Средняя наработка на отказ РСТ не менее 30000 ч.

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель вычислителя методом трафаретной печати и на титульный лист паспорта - типографским способом.

### Комплектность средства измерений

|   |          |
|---|----------|
| Преобразователь (в зависимости от заказа)   | 1 шт.    |
| Вычислитель   | 1 шт.    |
| По заказу потребителя поставляется:   |          |
| Монтажный комплект  | 1 компл. |
| Комплект соединителей или присоединительных кабелей (состав комплекта оговаривается при заказе) | 1 компл. |
| Руководство по эксплуатации ЛГФИ.407221.008 РЭ  | 1 шт.    |
| Паспорт ЛГФИ.407221.008 ПС  | 1 шт.    |
| Методика поверки ЛГФИ.407221.008 МИ   | 1 шт.    |

### Поверка

осуществляется по документу ЛГФИ.407221.008 МИ "ГСИ. Расходомер-счетчик турбинный РСТ. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в мае 2013 г.

Основное поверочное оборудование:

- расходомерная установка с погрешностью не более  $\pm 0,15$  %, диапазон расходов от 0,003 до 140 л/с;
- вольтметр универсальный В7-46, измерение напряжения от 5 до 7 В, погрешность не более  $\pm 1$  %;
- частотомер Ф5041, измерение интервалов времени от 10 до  $10^3$  с, погрешность не более  $\pm 0,1$  %.

### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации ЛГФИ.407221.008 РЭ.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам турбинным РСТ

1. ГОСТ Р 52931-2008 "Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия"
2. ГОСТ 12.2.007.0 "ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности".
3. ТУ4213-014-07513518-96 (ЛГФИ.407221.008 ТУ) - Расходомеры-счетчики турбинные РСТ. Технические условия.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– выполнение торговых и товарообменных операций.

СЧ

**Изготовитель**

ОАО "Арзамасский приборостроительный завод имени П.И. Пландина"  
607220, г. Арзамас Нижегородской обл., ул. 50 лет ВЛКСМ, дом 8а  
Факс: (831-47) 4-46-68, 4-12-26  
www: [oaoapz.com](http://oaoapz.com); E-mail: [apz@oaoapz.com](mailto:apz@oaoapz.com)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" (аттестат аккредитации № 30004-08)  
119361, Москва, ул. Озерная, 46  
тел. 437-57-77, 437-56-66ф  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального Агентства  
по техническому регулированию и метрологии



Ф.В. Булыгин

" " 2013 г.

Handwritten marks at the bottom left corner of the page.