

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счётчики электромагнитные ПРЭТ-01

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счётчики электромагнитные ПРЭТ-01 (далее расходомеры) предназначены для непрерывных измерений объемных расходов и объемов питьевой, технической, теплофикационной воды и конденсата водяного пара в системах водо- и теплоснабжения, а также других электропроводящих жидкостей в трубопроводах с Ду от 15 до 100 мм для учета воды в системах сбора данных, контроля и управления технологическими процессами, а также в составе теплосчетчиков.

#### Описание средства измерений

Расходомеры состоят из полнопроходного электромагнитного первичного преобразователя расхода (ППР) и измерительного блока (ИБ), объединенных в моноблок.

Принцип работы расходомеров основан на явлении электромагнитной индукции. При прохождении электропроводящей жидкости через магнитное поле в ней, как в движущемся проводнике, наводится ЭДС, пропорциональная скорости жидкости. ЭДС снимается двумя электродами, расположенными диаметрально противоположно в одном поперечном сечении трубы расходомера. Сигнал от электродов экранированными проводами подается на вход измерительного блока, обеспечивающего его дальнейшую обработку.

Расходомеры могут поставляться потребителю в вариантах комплектации, которые различаются:

По конструктивному исполнению:

- с фланцевым присоединением;
- с бесфланцевым (байонетным или резьбовым) присоединением.

По конструктивному исполнению ИБ:

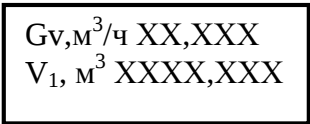
- ИБ с дисплеем (базовый вариант);
- ИБ без дисплея (по заказу).

Расходомеры обеспечивают представление результатов измерений в следующей форме:

- выходной частотный сигнал прямоугольной формы с программируемой частотой прямо пропорциональной расходу;
- выходной числоимпульсный сигнал с программируемым весовым коэффициентом (л/имп);
- отображение на дисплее измеренных значений объемного расхода, объема (для исполнения с дисплеем);
- последовательный интерфейс RS-232C, который используется изготовителем в технологических целях.

В расходомерах, ИБ которых по конструктивному исполнению выполнены с двухстрочным жидкокристаллическим дисплеем, информация о результатах измерений выводится в виде представленном на рисунке 1.

На дисплее расходомера отображаются значения накопленного объема ( $\text{м}^3$ ) и текущего объемного расхода ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ).



$G_{\text{в}, \text{м}^3/\text{ч}}$  XX,XXX  
 $V_1, \text{м}^3$  XXXX,XXX

Рисунок 1

Общий вид расходомеров приведен на рисунках 2 и 3:

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  
Нижегород (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



Рисунок 2

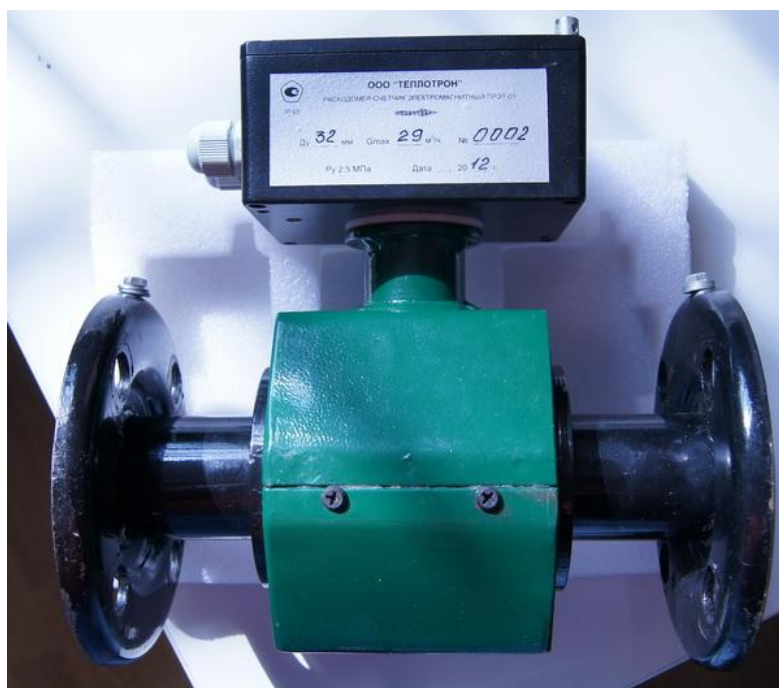
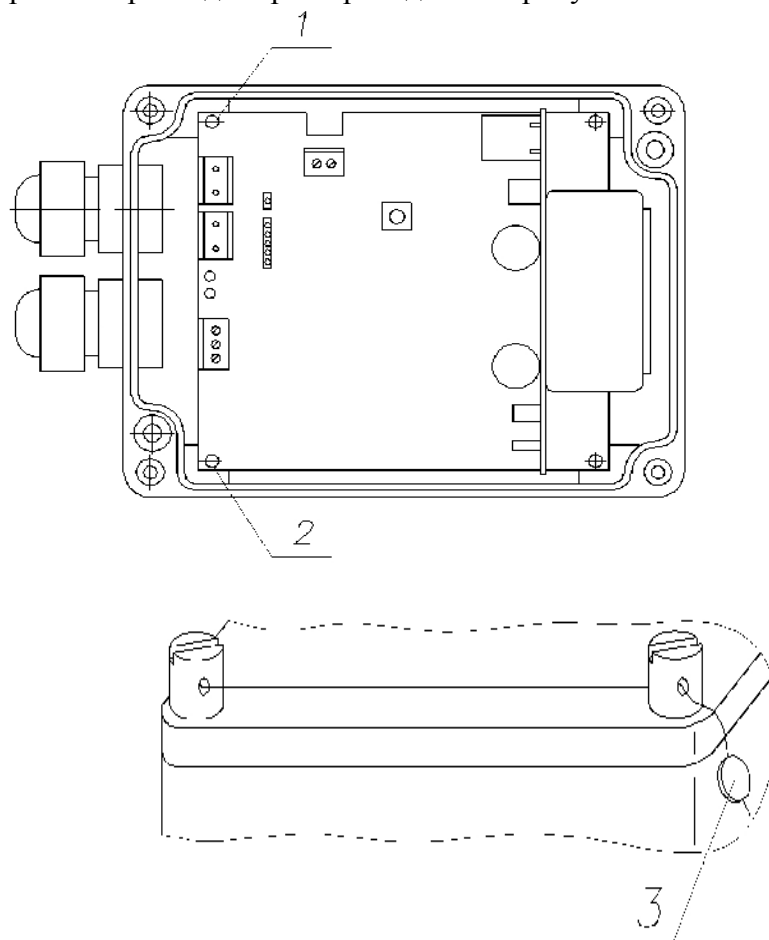


Рисунок 3

Места пломбирования расходомеров приведены на рисунке 4:



- 1—оттиск клейма поверителя;  
2—оттиск клейма изготовителя;  
3—оттиск клейма инспектора.

Рисунок 4.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее-ПО ) у всех исполнений одной версии.

Задачей микропрограммы расходомеров является обеспечение непрерывных измерений сигналов от ППР, обработка измерительной информации и вывод результатов измерений на дисплей (накопленный объём, текущий объёмный расход), а также в виде выходных частотных сигналов прямоугольной формы с программируемой частотой прямо пропорциональной расходу, либо числоимпульсных сигналов с программируемым весовым коэффициентом.

Программа, реализуемая расходомером, защищена от несанкционированного доступа к настройкам при помощи пломбирования и паролями входа в программы изменения настроек.

Идентификационные параметры ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование ПО           | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Микропрограмма<br>ПРЭТ-01 | PRET_01.hex                       | 1.00                                      | 5562a5536315be04edb<br>74491bf37b9f5                            | MD5                                             |

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений "С" по МИ3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Расходомеры обеспечивают измерения объёмных расходов или объемов измеряемой среды в диапазоне:

- от  $G_{\max}/400$  до  $G_{\max}$ ,  $\text{м}^3/\text{ч}$  – исполнение 1;
- от  $G_{\max}/200$  до  $G_{\max}$ ,  $\text{м}^3/\text{ч}$  – исполнение 2;
- от  $G_{\max}/100$  до  $G_{\max}$ ,  $\text{м}^3/\text{ч}$  – исполнение 3;

где  $G_{\max}$  – наибольший измеряемый расход.

Значения измеряемых расходов, в зависимости от Ду расходомеров и исполнения приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Параметр                               |            |   |       | Диаметр условного прохода (Ду), мм |       |       |       |       |     |      |     |     |
|----------------------------------------|------------|---|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-----|------|-----|-----|
|                                        |            |   |       | 15                                 | 20    | 25    | 32    | 40    | 50  | 65   | 80  | 100 |
| Расход наименьший $G_{\min}$ , $м^3/ч$ | Исполнение | 1 | 0,016 | 003                                | 0,045 | 0,073 | 0,113 | 0,175 | 0,3 | 0,45 | 0,7 |     |
|                                        |            | 2 | 0,032 | 0,06                               | 0,09  | 0,15  | 0,23  | 0,35  | 0,6 | 0,9  | 1,4 |     |
|                                        |            | 3 | 0,064 | 0,12                               | 0,18  | 0,29  | 0,45  | 0,7   | 1,2 | 1,8  | 2,8 |     |
| Расход наибольший $G_{\max}$ , $м^3/ч$ |            |   | 6,4   | 12                                 | 18    | 29    | 45    | 70    | 120 | 180  | 280 |     |
| Масса, кг, не более                    |            |   | 5     | 6                                  | 7     | 9     | 10    | 11    | 15  | 18   | 23  |     |

Пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров при измерениях объемного расхода и объема в зависимости от значений расхода:

$\pm 1,5 \%$  для  $0,04G_{\max} \leq G_i \leq G_{\max}$

$\pm 2,0 \%$  для  $G_{\min} \leq G_i < 0,04G_{\max}$ .

Давление измеряемой среды в зависимости от конструктивного исполнения ППР от 0,1 до 1,6 МПа или от 0,1 до 2,5 МПа.

Диапазон температур измеряемой среды от 1 до 150 °С.

Удельная электрическая проводимость измеряемой среды в пределах от  $10^{-3}$  до 10 См/м.

Диапазон температур окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С.

Напряжение питания осуществляется от источника постоянного тока с напряжением  $(24 \pm 3,6) \text{ В}$ .

Потребляемая электрическая мощность от источника постоянного тока мощность не более 4 В·А.

Частотно- импульсные выходы - пассивные цепи, представляющие собой оптопары с транзисторными ключами на выходе. Постоянное напряжение, подаваемое на пассивные выходы от +5 до +12 В при токе до 20 мА.

Максимальное программируемое значение выходной частоты расходомера  $f_{\max}$ , соответствующей  $G_{\max}$  ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) - 5 кГц.

Габаритные размеры расходомеров с фланцевым присоединением приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Ду, мм                                        | Габаритные размеры, мм, не более |       |        |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|-------|--------|
|                                               | Ширина                           | Длина | Высота |
| 15                                            | 95                               | 150   | 200    |
| 20                                            | 105                              | 150   | 205    |
| 25                                            | 115                              | 200   | 210    |
| 32                                            | 135                              | 200   | 220    |
| 40                                            | 145                              | 200   | 225    |
| 50                                            | 160                              | 200   | 232    |
| 65                                            | 180                              | 250   | 240    |
| 80                                            | 195                              | 250   | 277    |
| 100                                           | 215 (230)                        | 250   | 300    |
| Примечание– Размеры в скобках для Ру=2,5 МПа. |                                  |       |        |

Габаритные размеры расходомеров с бесфланцевым присоединением приведены в таблице 4.

Таблица 4

| D <sub>y</sub> , мм | Габаритные размеры, мм , не более |       |        |
|---------------------|-----------------------------------|-------|--------|
|                     | Ширина                            | Длина | Высота |
| 15                  | 102                               | 115   | 209    |
| 20                  | 102                               | 115   | 209    |
| 25                  | 102                               | 115   | 209    |
| 32                  | 102                               | 115   | 209    |
| 40                  | 102                               | 115   | 209    |
| 50                  | 102                               | 115   | 209    |

Средняя наработка на отказ должна быть не менее 40000 часов

Средний срок службы не менее 12 лет.

### Знак утверждения типа

наносится на корпус расходомера с помощью этикетки, изготовленной методом трафаретной печати на самоклеящемся водомаслостойком материале, и на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5

| Наименование и условное обозначение                             | Кол., шт. | Примечание                          |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|
| Расходомер-счетчик электромагнитный ПРЭТ-01                     | 1         | В соответствии с заказом            |
| Комплект монтажных частей                                       | 1         | В соответствии с договором поставки |
| Источник питания постоянного тока с номинальным напряжением 24В | 1         | В соответствии с договором поставки |
| Паспорт. ТПТ 52830.001 ПС                                       | 1         |                                     |
| Руководство по эксплуатации. ТПТ 52830.001 РЭ                   | 1         |                                     |
| Методика поверки. ТПТ 52830.001 МП                              | 1         | В соответствии с договором поставки |

### Поверка

осуществляется по методике "ГСИ. Расходомеры-счётчики электромагнитные ПРЭТ-01. Методика поверки", ТПТ 52830.001 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в июле 2012 г.

Основное поверочное оборудование

Таблица 6

| Наименование                         | Основные технические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                          |             | Тип рекомендуемого оборудования |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|
|                                      | пределы измерений                                                                                                                                                                                                                                                                                            | погрешность |                                 |
| 1 Установка поверочная расходомерная | от 0,016 до 280 м <sup>3</sup> /ч                                                                                                                                                                                                                                                                            | ± 0,5 %     |                                 |
| 2 Вольтметр универсальный            | от 0 до 300 В                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ± 1 %       | В7-46/1                         |
| 3 Частотомер электронно-счетный      | Диапазон измеряемых частот по входу А, Гц:<br>$0.005 \div 150 \cdot 10^6$ ; относительная погрешность при измерении частоты и периода:<br>$\delta_{f,T} = (10^{-8} + 10^{-9}/\tau_{сч} +  \delta_{зап} )$ ;<br>где $\tau_{сч}$ - установленное время счета прибора;<br>$\delta_{зап}$ - погрешность запуска; |             | ЧЗ-64/1                         |

| Наименование  | Основные технические характеристики                                                                        |             | Тип рекомендуемого оборудования |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|
|               | пределы измерений                                                                                          | погрешность |                                 |
|               | для частоты входного сигнала $f_{вх} = 10 \text{ кГц}$<br>$(10^{-9}/\tau_{сч} +  \delta_{зап} ) = 10^{-6}$ |             |                                 |
| 4 Осциллограф | Погрешность $\pm 3 \%$ ; полоса пропускания: 0-50 МГц                                                      |             | С1-34                           |
| 5 ПК          |                                                                                                            |             | IBM PC совместимый              |

### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации ТПТ 52830.001 РЭ.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счётчикам электромагнитным ПРЭТ-01:

1 ГОСТ Р 52931-2008. Изделия ГСП. Общие технические условия.

2 ГОСТ 28723-90. Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний.

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

4 ТУ 4218-001-38152830-2012 Расходомеры-счётчики электромагнитные ПРЭТ-01. Технические условия.

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

выполнение торговых и товарообменных операций.

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://teplotron.nt-rt.ru/> || [tpt@nt-rt.ru](mailto:tpt@nt-rt.ru)