

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «16» октября 2024 г. № 2464

Регистрационный № 93489-24

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Расходомеры многофазные МФР.0704-01**

**Назначение средства измерений**

Расходомеры многофазные МФР.0704-01 (далее – расходомеры) предназначены для измерения в групповых замерных установках, а также на выкидных линиях скважин без предварительной сепарации:

- массы и массового расхода нефтегазоводяной смеси (далее - НГВС) за вычетом попутного нефтяного газа;
- массы и массового расхода НГВС за вычетом массы воды и попутного нефтяного газа;
- объема и объемного расхода свободного попутного нефтяного газа.

**Описание средства измерений**

Принцип действия расходомера основан на измерении комплексного сопротивления и электрической емкости скважинного продукта, протекающего между электродами модуля измерительного, а также на измерении давлений в трубопроводе и трубе Вентури.

Расходомеры состоят из поточного вычислителя (далее – ПВ), соединённого кабелями с модулем томографическим (далее – МТ) и модулем трубы Вентури (далее – МТВ).

МТ предназначен для непрерывного измерения переменных первичных данных электрических характеристик многофазной среды (комплексного сопротивления, емкости) в потоке нефтегазоводяной продукции нефтяной скважины.

МТВ предназначен для измерения параметров газожидкостной смеси (измерения перепада давления в трубе Вентури, давления и температуры), сбора, обработки полученных данных и передачи результатов обработки в поточный вычислитель.

ПВ предназначен для сбора и обработки данных в непрерывном режиме, получаемых от модулей измерительных и передачи результатов измерения в информационную систему.

Заводской номер расходомеров наносится ударным способом или методом лазерной гравировки на табличку, которая крепится на поточном вычислителе. Формат нанесения заводского номера – цифровой.

Общий вид расходомера и место обозначения заводского номера приведены на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

С целью предотвращения несанкционированного доступа к программному обеспечению расходомера заводом изготовителем пломбируется поточный вычислитель. Место пломбирования показано на рисунке 2. Способ нанесения пломб указан в руководстве по эксплуатации на расходомеры.

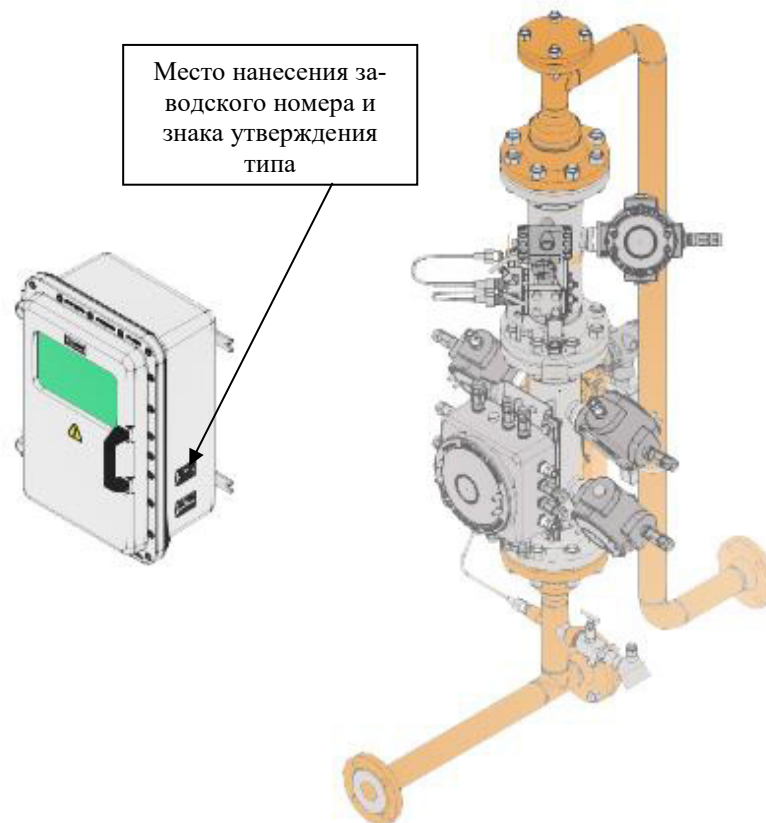


Рисунок 1 – Общий вид расходомеров и место обозначения заводского номера и знака утверждения типа

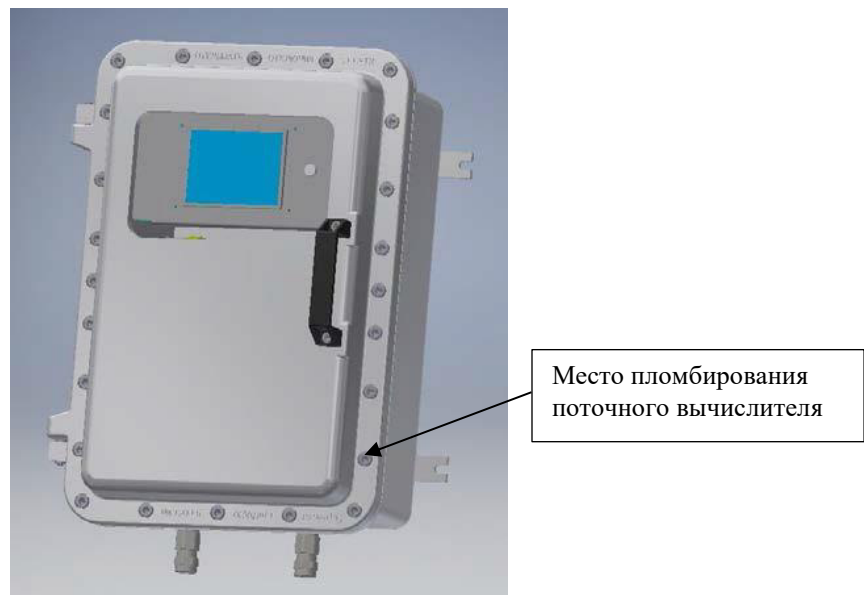


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Структура записи условного обозначения расходомеров, в зависимости от типоразмера и варианта исполнения: Расходомер многофазный МФР.0704-01.XX-ОП

Расходомер многофазный ————— ↑

| Номинальное давление PN, МПа | Условный внутренний диаметр DN, мм | Исполнение XX |
|------------------------------|------------------------------------|---------------|
| 4,0                          | 50                                 | -             |
| 6,3                          | 50                                 | 01            |
| 4,0                          | 80                                 | 02            |
| 6,3                          | 80                                 | 03            |
| 4,0                          | 100                                | 04            |
| 6,3                          | 100                                | 05            |

Код «ОП» указывается при заказе расходомера общепромышленного исполнения ————— ↑

Пример условного обозначения: «Расходомер многофазный МФР.0704-01.01».

В примере приведено обозначение расходомера МФР.0704-01.01 с диаметром условного прохода 50 мм, рассчитанным на эксплуатацию трубопроводе с давлением, не превышающим 6,3 МПа.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) расходомеров осуществляет управление функциями расходомеров, собирает и обрабатывает получаемые данные и передает их в системы верхнего уровня.

Наименования ПО и идентификационные данные указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение                         |
|--|----------------------------------|
| Идентификационное наименование внешнего ПО         | SetupMfTool                      |
| Номер версии (идентификационный номер внешнего ПО) | V.1.0.1 и выше                   |
| Цифровой идентификатор ПО (md5)                    | 5f159f81e8678787d1620e7e99192a5a |

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики расходомеров, включая показатели точности и физико-химические свойства измеряемой среды, приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики  | Значения       |                |                |                |                |                |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|  | Исполнения     |                |                |                |                |                |
|  | МФР.0704-01    | МФР.0704-01.01 | МФР.0704-01.02 | МФР.0704-01.03 | МФР.0704-01.04 | МФР.0704-01.05 |
| Диапазон измерений массового расхода жидкой смеси в составе НГВС, т/ч  | от 1 до 20     |                | от 2,5 до 50   |                | от 3,5 до 70   |                |
| Диапазон измерений объемного расхода свободного попутного нефтяного газа при рабочих условиях в составе продукции скважины, м <sup>3</sup> /ч  | от 0,1 до 200  |                | от 0,25 до 500 |                | от 0,35 до 700 |                |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения массы и массового расхода скважинной жидкости   | ± 2,5 %        |                |                |                |                |                |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массы и массового расхода скважинной жидкости за вычетом массы воды и попутного нефтяного газа при содержании воды в скважинной жидкости (в объемных долях) |                |                |                |                |                |                |
| - от 0 % до 70 % вкл.  | ±6 %           |                |                |                |                |                |
| - от 70 % до 95 % вкл.   | ±15 %          |                |                |                |                |                |
| - св. 95 %   | не нормируется |                |                |                |                |                |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема свободного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям   | ±5 %           |                |                |                |                |                |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                  | Значения    |                |                |                |                |                |
|--|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|  | Исполнения  |                |                |                |                |                |
|  | МФР.0704-01 | МФР.0704-01.01 | МФР.0704-01.02 | МФР.0704-01.03 | МФР.0704-01.04 | МФР.0704-01.05 |
| Максимальное рабочее давление в трубопроводе, МПа            | 4           | 6,3            | 4              | 6,3            | 4              | 6,3            |
| Номинальный диаметр сечения трубопровода DN, мм              | 50          | 50             | 80             | 80             | 100            | 100            |
| Максимальная потребляемая мощность расходомера, Вт, не более | 101         |                |                |                |                |                |
| Электропитание:  |             |                |                |                |                |                |
| - напряжение переменного тока, В                             | 220 ± 10%   |                |                |                |                |                |
| - частота, Гц  | 50 ± 1      |                |                |                |                |                |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики  | Значения  |                |                |                |                |                |
|--|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|  | Исполнения  |                |                |                |                |                |
|  | МФР.0704-01                                       | МФР.0704-01.01 | МФР.0704-01.02 | МФР.0704-01.03 | МФР.0704-01.04 | МФР.0704-01.05 |
| Условия окружающей среды:  |   |                |                |                |                |                |
| – температура окружающего воздуха, °С:   |   |                |                |                |                |                |
| а) для температурного класса Т5  | от -40 до +65                                     |                |                |                |                |                |
| б) для температурного класса Т6  | от -40 до +60                                     |                |                |                |                |                |
| – относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 25 °С, %, не более  | 98  |                |                |                |                |                |
| – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)   | от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)                  |                |                |                |                |                |
| Режим работы   | Непрерывный                                       |                |                |                |                |                |
| Место установки  | На вертикальном трубопроводе с восходящим потоком |                |                |                |                |                |
| Рабочая среда  | Нефтегазоводяная смесь                            |                |                |                |                |                |
| Диапазон температуры рабочей среды, °С   | от +2 до +80                                      |                |                |                |                |                |
| Относительный объемный расход попутного газа в потоке (GVF), как отношение объемного расхода газа к объемному расходу нефтегазоводяной смеси при рабочих условиях, %, не более | 98  |                |                |                |                |                |
| Интерфейсы передачи данных   | RS-232/RS-485/ Ethernet                           |                |                |                |                |                |
| Протоколы передачи данных  | Modbus TCP/IP, Modbus RTU, HTTP(S)                |                |                |                |                |                |
| Габаритные размеры расходомера, мм, ШxВxГ  | 1717x113x585                                      | 2100x567x605   | 2500x590x625   |                |                |                |
| Максимальная масса расходомера, кг, не более   | 240   | 280            | 330            |                |                |                |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование                              | Значение |
|---|----------|
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее   | 75 000   |
| Средний полный срок службы, лет, не менее | 20       |

### Знак утверждения типа

Наносится на фирменную табличку, прикрепленную к корпусу ПВ расходомера, методом гравировки и типографским методом на титульном листе формуляра и руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Комплектность расходомера приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность расходомера

| Наименование                       | Обозначение        | Количество, шт. (экз.) |
|------------------------------------|--------------------|------------------------|
| Расходомер многофазный МФР.0704-01 | –                  | 1                      |
| Руководство по эксплуатации        | КПБТ.421350.001 РЭ | 1                      |
| Формуляр                           | КПБТ.421350.001 ФО | 1                      |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 1.1.2 «Общие сведения» документа «Расходомер многофазный МФР.0704-01. Руководство по эксплуатации» КПБТ.421350.001 РЭ.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (перечень, п.6.2.1, п.6.5);

ГОСТ Р 8.1016-2022 «ГСИ. Измерения количества добываемых из недр нефти и попутного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования»;

ГОСТ 8.637-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков»;

КПБТ.421350.001 ТУ «Расходомер многофазный МФР.0704-01. Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Квалитет» (ООО «Квалитет»)

ИНН 7723804052

Юридический адрес: 119435, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 13, стр. 1, помещ. 101

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Квалитет» (ООО «Квалитет»)

ИНН 7723804052

Адрес: 119435, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 13, стр. 1, помещ. 101

Телефон: +7 495 252 01 33

E-mail: info@qualitetsystem.ru

**Испытательный центр**

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон: +7(843) 272-70-62

Факс: +7(843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

