

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» февраля 2025 г. № 267

Регистрационный № 94617-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры многофазные ПРАМЕР

Назначение средства измерений

Расходомеры многофазные ПРАМЕР (далее – МФР) предназначены для измерений массового расхода и массы жидкости в составе нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости), массового расхода и массы жидкости в составе нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости) без учета воды, объемного расхода и объема газа в составе нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости), приведенных к стандартным условиям.

Описание средства измерений

Принцип действия МФР основан на использовании комбинации трубы Вентури и гамма-фракциомера. При прохождении потока смеси в трубе Вентури возникает перепад давления, что позволяет измерять полный массовый расход потока, а Гамма-фракциомер предоставляет данные о соотношении фракций смеси. Для измерения абсолютного (избыточного) и дифференциального давления и температуры потока используют датчики давления или многопараметрический датчик с термопреобразователем сопротивления.

Измерительно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) производит расчёт расходов фракции на основе комплексной физической модели, учитывающей особенности многофазного потока и регистрирует накопленные за интервал времени замера значения массы нефтегазоводяной смеси, воды и объёма попутного нефтяного газа.

Гамма-фракциомер содержит закрытый радионуклидный источник (далее – ЗРИ) и вместе с спектрометром предназначен для непрерывного измерения концентрации компонентов и плотности нефтегазоводяной смеси в измерительной секции (далее – ИС).

В состав МФР входят:

- ИС;
- ИВК.

В состав ИС входят:

- гамма-фракциомер;
- спектрометр;
- труба Вентури;
- датчики абсолютного (избыточного) давления, перепада давления, температуры или многопараметрический датчик.

В состав ИВК входят:

- шкаф автоматики с промышленным компьютером;
- программное обеспечение (далее – ПО ИВК).

ИВК является универсальным и может использоваться с любой ИС. ИВК предусматривает параллельный режим работы двух МФР. ИВК одного из МФР является ведущим, второго - ведомым. Ведущий ИВК объединяет данные с обоих МФР и производит обмен информацией с системой управления верхнего уровня.

МФР изготавливается в трех типоразмерах, отличающихся друг от друга диаметрами входных патрубков и внутренними диаметрами трубы Вентури. Типоразмеры приведены в таблице 2.

Пломбировка с целью ограничения доступа к местам настройки не предусмотрена.

Заводской номер и знак утверждения типа наносится на маркировочную табличку фотохимическим способом по технологии металлографии. Формат заводского номера – цифровой. Место расположение маркировочной таблички – на наружной поверхности шкафа ИВК, ИС и/или коробки спектрометра. Общий вид маркировочной таблички приведен на рисунке 3.

Возможность нанесения знака поверки на МФР отсутствует.

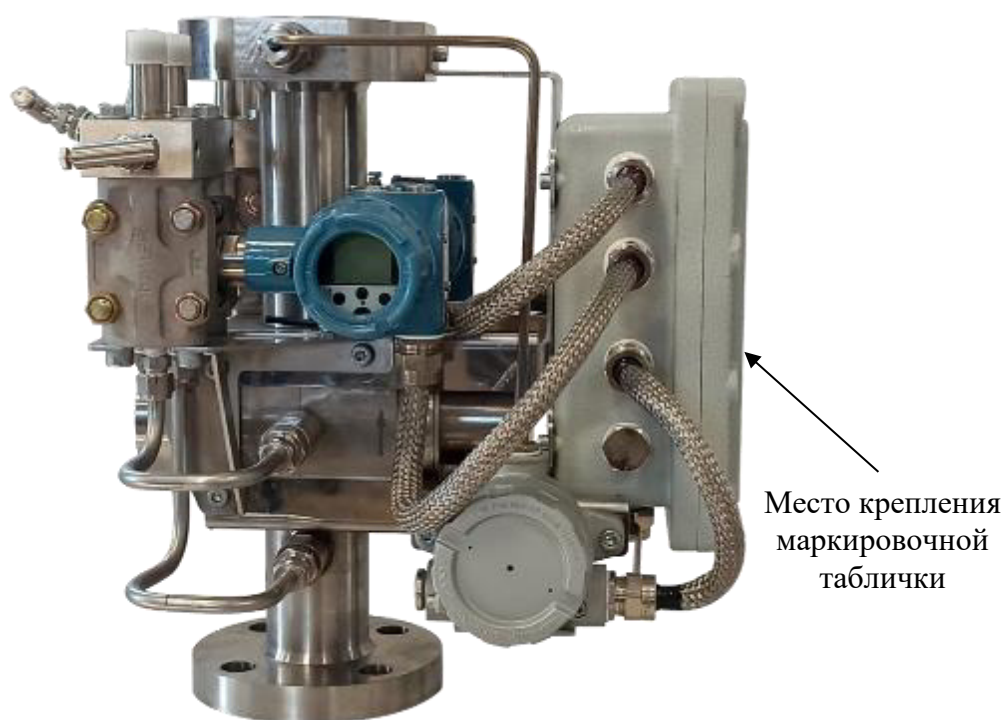


Рисунок 1 – Общий вид ИС МФР ПРАМЕР
с указанием места крепления маркировочной таблички



Рисунок 2 – Общий вид ИВК МФР ПРАМЕР
с указанием места крепления маркировочной таблички



Рисунок 3 – Общий вид маркировочной таблички для ИС и ИВК МФР ПРАМЕР

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) МФР состоит из ПО ИВК и сервисного ПО, устанавливаемого на персональном компьютере обслуживающего персонала.

ПО ИВК является метрологически значимым и обеспечивает:

- сбор и обработку данных от гамма-фракциомера в корпусе с трубой Вентури, датчиков давления и температуры, внешнего влагомера (опционально);

- хранение измеренных и рассчитанных величин;
- формирование и хранение отчетов;
- взаимодействие с запорной арматурой замерной установки (переключателем скважин многоходовым (далее – ПСМ));
- расчет метрологических параметров по математической модели;
- обмен информацией (в том числе метрологически значимой) с системой управления верхнего уровня по протоколам Modbus RTU, Modbus TCP/IP, OPCUA.

Сервисное ПО не является метрологически значимым и обеспечивает:

- интерфейс для конфигурации МФР;
- поиск и представление измеренных, рассчитанных величин, отчетов;
- формирование PVT-таблиц для МФР;
- взаимодействие с МФР по Ethernet.

Ограничение доступа к метрологически значимой части ПО в целях предотвращения несанкционированных настроек и вмешательства, которые могут привести к искажениям результатов измерений, обеспечивается путем ограничения доступа к системе обработки и хранения информации, установки паролей и ограничения доступных функций для персонала, а также ведением журнала с фиксацией времени и описанием производимых манипуляций.

Идентификационные данные ПО ИВК указаны в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные ПО ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MPFM GO
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.X.X
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	не используется
X.X – является изменяемой частью ПО и не относится к метрологически значимой части ПО	

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики МФР указаны в таблицах 2 и 3.

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики МФР

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода жидкости в составе нефтегазоводяной смеси, т/ч ¹⁾	не более 324
Диапазон измерений объёмного расхода попутного нефтяного газа в рабочих условиях в составе нефтегазоводяной смеси, м ³ /ч ¹⁾	от 0,42 до 2096
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы и массового расхода жидкости в составе нефтегазоводяной смеси, %	±2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы жидкости в составе нефтегазоводяной смеси без учёта воды при содержании воды в нефтегазоводяной смеси (в объёмных долях) ¹⁾ , не более: - от 0% до 70% - св. 70% до 95% - св. 95%	±6 ±15 не нормируется

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёма и объемного расхода попутного нефтяного газа в составе нефтегазоводяной смеси, приведённых к стандартным условиям, %	±5
¹⁾ Указан общий для всей линейки МФР диапазон измерений. Диапазон измерений зависит от давления в трубопроводе. Диапазон измерений для конкретного экземпляра МФР приведен в эксплуатационной документации.	

Т а б л и ц а 3 – Технические характеристики МФР

Наименование характеристики	Значение		
Номинальный диаметр входного патрубка, мм	40	80	125
Номинальное давление, МПа, не более	20 ¹⁾		
Объёмное содержание воды в нефтегазоводяной смеси, %	от 0 до 100 включ.		
Объёмное содержание попутного нефтяного газа в нефтегазоводяной смеси в рабочих условиях, %	от 0 до 100 включ.		
Максимальная вязкость дегазированной нефтегазоводяной смеси, мПа·с, не более	2000		
Давление нефтегазоводяной смеси, МПа	от 0,5 до 20,0		
Температура нефтегазоводяной смеси, °С	от -46 до +121		
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +45		
Допустимое содержание сероводорода в нефтегазоводяной смеси, %, не более	7		
Допустимое содержание углекислого газа в нефтегазоводяной смеси, %, не более	3		
Степень защиты оболочки корпуса ИС по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP65		
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	500		
Обобщённая маркировка взрывозащиты защищённого оборудования согласно ГОСТ 31610.0 2019	1Ex IIB T4 Gb X		
Напряжение питания переменного тока, В	230±23		
Напряжение питания постоянного тока ИС, В	24		
Габаритные размеры измерительной секции, мм, не более	1000x1000x1600		
Габаритные размеры измерительно-вычислительного комплекса, мм, не более	350x800x1300		
Масса измерительной секции, кг, не более	350		
Масса измерительно-вычислительного комплекса, кг, не более	200		

¹⁾ Указано номинальное давление для всей линейки МФР. Номинальное давление для конкретного экземпляра МФР приведен в эксплуатационной документации.

Т а б л и ц а 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее,	35
Наработка на отказ, ч, не менее	131400

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации МФР типографским способом и на маркировочную табличку МФР лазерным методом или методом типографической печати.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 5 – Комплектность МФР

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер многофазный	ПРАМЕР	1 шт.
ПО сервисное	MPFM SM	1 шт.
Комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП)	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	МАГУ.407249.002 РЭ	1 шт.
Комплект эксплуатационной документации на составные МФР	-	1 шт.
Методика поверки	-	1 шт.
Комплект монтажных частей ¹⁾	-	1 шт.
Комплект для прочистки импульсных линий ¹⁾	-	1 шт.
¹⁾ по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в приложении А руководства по эксплуатации МАГУ.407249.002 РЭ «Расходомеры многофазные ПРАМЕР. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические 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» (подпункт 6.2.1 и пункт 6.5);

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

ГОСТ Р 8.1004-2021 ГСИ. Системы измерений количества и параметров нефти и нефтегазоводяной смеси и измерительные установки. Метрологические и технические требования;

МАГУ.407249.002 ТУ Расходомеры многофазные ПРАМЕР. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Метрология и Автоматизация»
(ООО «Метрология и Автоматизация»)

ИНН 6330013048

Юридический адрес: 443013, Самарская обл., г. Самара, ул. Киевская, д. 5а

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Метрология и Автоматизация»
(ООО «Метрология и Автоматизация»)

ИНН 6330013048

Юридический адрес: 443013, Самарская обл., г. Самара, ул. Киевская, д. 5а

Адреса мест осуществления деятельности:

446200, Самарская обл., г. Новокуйбышевск, ул. Промышленная, уч. 48-В, стр. 1;

446200, Самарская обл., г. Новокуйбышевск, ул. Промышленная, уч. 48-В, стр. 2;

446200, Самарская обл., г. Новокуйбышевск, ул. Промышленная, уч. 46, стр. 1;

446200, Самарская обл., г. Новокуйбышевск, ул. Промышленная, уч. 46, стр. 2

Испытательный центр

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а

Телефон: +7 (843) 567-20-10

Факс: +7 (843) 567-20-10

Е-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.

