УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» октября 2026 г. № 2054

Регистрационный № 94617-25

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры многофазные ПРАМЕР

Назначение средства измерений

Расходомеры многофазные ПРАМЕР (далее − МФР) предназначены для измерений количества нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости), массового расхода и массы нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости) за вычетом воды и попутного нефтяного газа, объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям и в рабочих условиях.

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 многопараметрические датчики с термопреобразователем сопротивления, утвержденного типа.

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 количества нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости), массы нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости) за вычетом воды и попутного нефтяного газа и объема 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 (скважинной жидкости) в измерительной секции (далее – ИС).

В состав МФР входят:

- ИС;
- ИВК.

В состав ИС входят:

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

Для измерения температуры рабочей среды используются преобразователи температуры с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 0,5 °С.

Для измерения давления рабочей среды используются преобразователи давления с пределами допускаемой приведенной погрешности не более ± 0,25 %.

Для измерений разности давлений и гидростатического давления столба жидкости применяются измерительные преобразователи разности давлений и гидростатического столба жидкости с пределами допускаемой приведенной погрешности не более ± 0,5 %.

ИВК включает в себя промышленный компьютер и 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. ИВК может размещаться во взрывозащищенном шкафу.

МФР изготавливается в четырех 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 расположения маркировочной таблички – на наружной поверхности измерительно-вычислительного комплекса и/или шкафа измерительно-вычислительного комплекса, измерительной секции и/или коробке спектрометра. Общий вид маркировочной таблички приведен на рисунке 3.

Возможность нанесения знака поверки на МФР отсутствует.

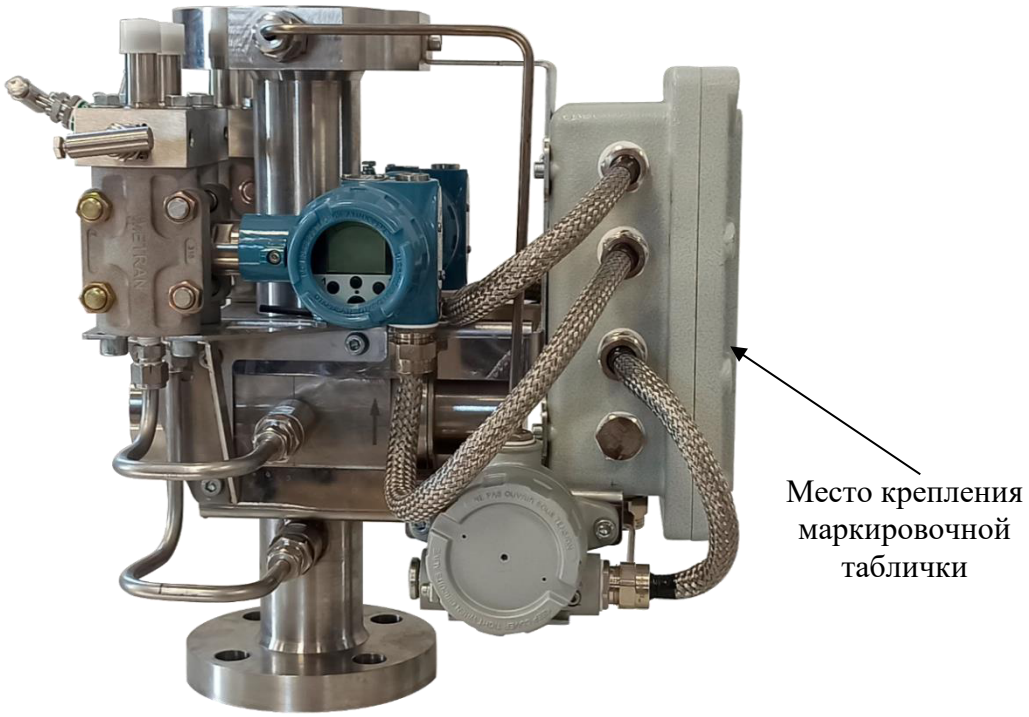


Рисунок 1 – Общий вид ИС МФР ПРАМЕР с указанием места крепления маркировочной таблички

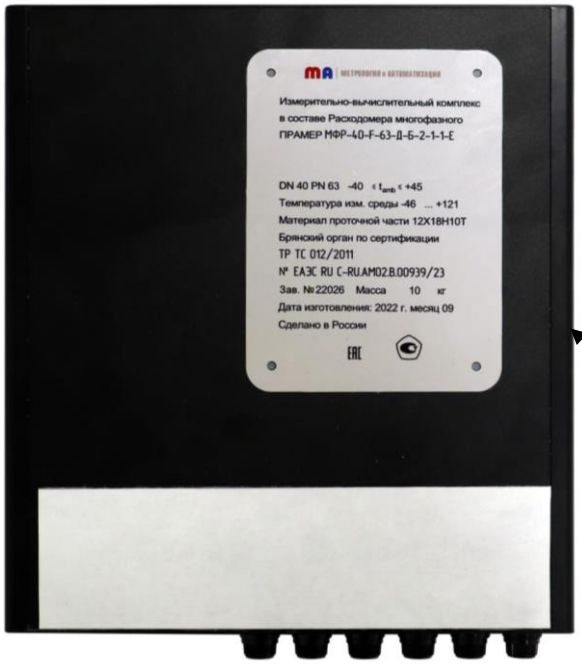


Рисунок 2 – Общий вид ИВК МФР ПРАМЕР с указанием места крепления маркировочной таблички



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

Программное обеспечение

ПО МФР состоит из ПО ИВК и сервисного ПО, устанавливаемого на персональном компьютер 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.

Таблица 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 и показатели надежности МФР указаны в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики МФР

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения количества нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости), т/ч[1)], не более	от 0,01 до 324
Диапазон измерений объема и объемного расхода попутного нефтяного газа в рабочих условиях, $м^3$/ч[1)]	от 0,1 до 2096
Диапазон измерений объема и объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, $м^3$/ч[1)]	от 0,1 до 70000[2)]

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости), %	±2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтегазоводяной смеси за вычетом массы воды и попутного нефтяного газа при содержании воды в нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости)[1)], не более: - от 0% до 70% - св. 70% до 95% - св. 95%	 ±6,0 ±15,0 не нормируется
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода попутного нефтяного газа в рабочих условиях, %	±5,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям, %	±5,0

[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;

[2)] Приведенное значение соответствует давлению не более 4,0 МПа. При большем давлении диапазон измерений для конкретного экземпляра МФР приведен в эксплуатационной документации.

Таблица 3 – Технические характеристики МФР

Наименование характеристики	Значение			
Номинальный диаметр входного патрубка, мм	40	60	80	125
Номинальное давление, МПа, не более	20[1)]			
Объёмное содержание воды в нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости), %	от 0 до 100			
Объёмное содержание попутного нефтяного газа в нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости) в рабочих условиях, %	от 0 до 100			
Давление нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости), МПа	от 0,5 до 20,0			
Температура нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости), °С	от - 46 до + 121			
Температура окружающей среды, °С	от - 40 до + 45			
Допустимое содержание сероводорода в нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости), %, не более	7			
Допустимое содержание углекислого газа в нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости), %, 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			

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
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 приведено в эксплуатационной документации.

Таблица 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
Комплектность поставки соответствует таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность МФР

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер многофазный	ПРАМЕР	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 поставляется по требованию потребителя.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в приложении А руководства по эксплуатации МАГУ.407249.002 РЭ «Расходомеры многофазные ПРАМЕР. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
Постановление Правительства Российской Федерации от 02.06.2026 № 683 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (перечень, 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 (подпункт 6.2)

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

ЛПС 01-09-2023 «Локальная поверочная схема для средств измерений массы и объема жидкости и газа в многофазном потоке, массового и объемного расходов жидкости и газа в многофазном потоке, объемной доли жидкости и газа в многофазном потоке» с изменением №1

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
E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311366

В части вносимых изменений

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 об аккредитации в реестре аккредитованных лиц ВНИИР – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU 310592