

Установки измерительные «МЕРА-ММ.101»

Назначение средства измерений

Установки измерительные «МЕРА-ММ.101» (далее - установки) предназначены для измерений массы и массового расхода сырой нефти, объема и объемного расхода нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям.

Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на разделении газожидкостного потока продукции нефтяных скважин на жидкостную и газовую составляющую с помощью сепаратора и последующим измерением массы и массового расхода сырой нефти, и объема и объемного расхода нефтяного газа.

Измерение отделенной в процессе сепарации массы сырой нефти производится кориолисовыми счетчиками расходомерами. Измерение выделившегося в процессе сепарации объема нефтяного газа производится с применением кориолисовых или объемных счетчиков-расходомеров, позволяющих по измеренным значениям давления газа, температуры, коэффициента сжимаемости и времени, вычислить объем и объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям.

По результатам измерений массы сырой нефти и объемной доли воды в сырой нефти, измеренной поточным влагомером или в испытательной лаборатории, вычисляется величина массы нефти без учета воды.

Установки состоят из блока технологического и блока контроля и управления. Блоки соединены между собой интерфейсным и силовым кабелем.

В блоке технологическом размещены: распределительное устройство; сепаратор; расходомер жидкостной; расходомер газовый; первичные измерительные преобразователи температуры, давления; трубопроводная обвязка.

Распределительное устройство представляет собой многоходовой кран и служит для подключения выбранной скважины к сепаратору установки.

Сепаратор представляет собой стальной резервуар, предназначенный для отделения и накопления газа, сбора и отстоя жидкости с последующим отводом их в выпускной коллектор.

Гидравлическая схема блока технологического обеспечивает возможность отбора проб жидкости и газа, а также установки измерительных преобразователей в соответствии с заказом.

Для измерений массы и массового расхода сырой нефти используются в зависимости от комплектации:

- счетчики – расходомеры массовые Micro Motion (регистрационный № 45115-16);
- счетчики – расходомеры массовые ЭЛИМЕТРО - Фломак (регистрационный № 47266-11);
- счетчики – расходомеры массовые «ЭМИС-МАСС 260» (регистрационный № 42953-15).

Для измерений объема и объемного расхода нефтяного газа используются в зависимости от комплектации:

- счетчики – расходомеры массовые Micro Motion (регистрационный № 45115-16);
- датчики расхода газа ДРГ.М (Гос. реестр № 26256-06).

Для измерения объемной доли воды в сырой нефти используются в зависимости от комплектации:

- влагомер сырой нефти ВСН-АТ (регистрационный № 62863-15);
- измеритель обводненности Red Eye (регистрационный № 47355-11).

В блоке контроля и управления размещены:

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
Россия (495)268-04-70
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

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

- устройство обработки информации реализует функции управления, сбора, обработки, хранения и передачи информации;
- вторичные устройства измерительных преобразователей, размещенных в технологическом блоке;
- силовой шкаф для питания устройства обработки информации, систем отопления, освещения, вентиляции.

В зависимости от комплектации применяют один из контроллеров:

- контроллеры измерительные АТ-8000 (регистрационный № 61018-15);
- контроллеры механизированного куста скважин КМКС (регистрационный № 50210-12).

Установки обеспечивают для каждой подключенной на измерение нефтяной скважины:

- измерения массового расхода и массы сепарированной сырой нефти;
- измерения объемного расхода и объема свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям;
- измерения массового расхода и массы нефти без учета воды;
- индикации, архивирования и передачи результатов измерений на диспетчерский пункт нефтяного промысла.

Общий вид установки приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Установка измерительная «МЕРА-ММ.101». Общий вид.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) установок представляет собой встроенное ПО контроллера, входящего в состав установок. Встроенное ПО контроллеров, влияющее на метрологические характеристики установок, хранится в энергонезависимой (flash) памяти контроллеров, обеспечивает общее управление ресурсами вычислительного процессора, базами данных и памятью, интерфейсами контроллера, произведение вычислительных операций, хранение калибровочных таблиц, передачу данных на верхний уровень. После включения электропитания установок происходит автоматическая инициализация контроллера в режиме исполнения. Встроенное ПО контроллеров устанавливается на заводе-изготовителе

контроллеров и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Метрологические характеристики установок нормированы с учетом встроенного ПО контроллеров.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения.

Идентификационные признаки	КМКС, АТ-8000
Идентификационное наименование ПО	SP32.IS.001
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.00000
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	8DBB.10AC
Другие идентификационные признаки	-

Нормирование метрологических характеристик установок проведено с учетом того, что программное обеспечение является неотъемлемой частью установок.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики.

Рабочая среда	продукция нефтяных скважин
Давление, МПа	от 0,2 до 4,0
Температура, °С	от 0 до +60
Кинематическая вязкость жидкости, м ² /с	от 1·10 ⁻⁶ до 150·10 ⁻⁶
Плотность жидкости, кг/м ³	от 700 до 1180
Максимальное содержание газа при стандартных условиях (газовый фактор), м ³ /т	до 1000
Объемная доля воды в сырой нефти, %	до 99,9
Диапазон измерений массового расхода сырой нефти, т/ч (т/сут)	от 0,2 до 62,5 (от 5 до 1500)
Диапазон измерений объемного расхода свободного нефтяного газа, приведенный к стандартным условиям, м ³ /ч (м ³ /сут)	от 2 до 62500 (от 50 до 1500000)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы и массового расхода сырой нефти, %	±2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы и массового расхода сырой нефти (без учета воды) при содержании воды в сырой нефти (в объемных долях), % – при влагосодержании от 0 % до 70 % – при влагосодержании свыше 70 % до 95 % – при влагосодержании свыше 95 % до 98 % – при влагосодержании свыше 98 % до 99,9 %	±6 % ±15 % ±3 % ±80 %
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема и объемного расхода газа, приведенные к стандартным условиям, %	±5,0

Продолжение таблицы 2.

Количество входов для подключения скважин	от 1 до 14
Напряжение питания сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц 220/380 В	$\pm 15 \%$
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	30
Габаритные размеры (длина $\times$ ширина $\times$ высота), мм, не более:	
- блока технологического	12360 $\times$ 3250 $\times$ 3960
- блока контроля и управления	6000 $\times$ 3250 $\times$ 3960
Масса, кг, не более:	
- блока технологического	30000
блока контроля и управления	10000
Срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации установки типографским способом, на таблички блока технологического, блока контроля и управления – методом аппликации или шелкографией.

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Установка измерительная «МЕРА-ММ.101»	1 компл.
Эксплуатационная документация (согласно ведомости эксплуатационной документации)	1 компл.
Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу НА.ГНМЦ.0101-16 МП «ГСИ. Установки измерительные «МЕРА-ММ.101». Методика поверки», утвержденному ПАО «Нефтеавтоматика» 12 февраля 2016 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го или 2-го по ГОСТ 8.637-2013;
либо:

- установка поверочная счетчиков жидкости с диапазоном воспроизводимых расходов от 0,2 до 83,3 т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$) с пределами допускаемой относительной погрешности измерений массы и массового расхода жидкости не хуже $\pm 0,1 \%$;

- установка поверочная газовая с диапазоном воспроизводимых расходов от 2 до 63000 $\text{м}^3/\text{ч}$ с пределами допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, не хуже $\pm 0,5 \%$;

- манометры грузопоршневые МП по ГОСТ 8291-83, класс. точности 0,05;

- термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 с диапазоном измерений от 0 °С до плюс 60 °С и пределами допускаемой доверительной абсолютной погрешности $\pm 0,15$ °С.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в документе «Количество извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Методика измерений с применением установки измерительной «МЕРА-

ММ.101», МН 621 – 2015, утвержденной ОП ГНМЦ ПАО «Нефтеавтоматика», г. Казань, 15 декабря 2015 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам измерительным «МЕРА-ММ.101»

ГОСТ Р 8.615-2005 ГСИ. Измерения количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования

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

ГОСТ 8.510-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости

ГОСТ Р 8.618-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа

ТУ 3667-023-00137182-2007 Установки измерительные «МЕРА-ММ». Технические условия.

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
Россия (495)268-04-70
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

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://gmsneftemash.nt-rt.ru/> || nhs@nt-rt.ru