

Установки измерительные «Мера-ММ.71»

Назначение средства измерений

Установки измерительные «Мера-ММ.71» (далее - установки) предназначены для измерения массы и массового расхода сырой нефти и объема и объемного расхода нефтяного газа.

Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на разделении газожидкостного потока продукции нефтяных скважин на жидкостную и газовую составляющую с помощью сепаратора и последующим определением 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 кориолисовыми счетчиками расходомерами с учетом молярного состава газа или объемными расходомерами счетчиками позволяющим 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 вычисляется значение массы нефти без учета воды.

Установки состоят из блока технологического и блока контроля и управления.

Каждый блок представляет собой модульное здание типовой конструкции с размещенным внутри оборудованием. Блоки соединены между собой интерфейсным и силовым кабелем.

В блоке технологическом размещены:

- распределительное устройство;
- сепаратор;
- расходомер жидкостной;
- расходомер газовый;
- первичные измерительные преобразователи температуры, давления с токовым выходом 4 – 20 мА;
- 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 измерения массы и массового расхода сырой нефти используются в зависимости от комплектации:

- счетчики – расходомеры массовые Micro Motion (Госреестр № 45115-10);
- счетчики – расходомеры массовые кориолисовые Rotamass (Госреестр № 27054-09);
- расходомеры кориолисовые массовые Optimass (Госреестр № 42550-09);
- расходомеры массовые Promass (Госреестр № 15201-11);
- счетчики - расходомеры массовые ЭЛМЕТРО – Фломак (Госреестр № 47266-11);
- расходомеры массовые с преобразователями расхода и измерительными преобразователями I/A Series (расходомеры), CFS10, CFS20 (преобразователи расхода) и CFT50, CFT51 (измерительные преобразователи) (Госреестр № 53133-13).

Для измерения объема нефтяного газа используются в зависимости от комплектации:

- счетчики – расходомеры массовые MicroMotion (Госреестр № 45115-10);

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

- счетчики – расходомеры массовые кориолисовые Rotamass (Госреестр № 27054-09);
- расходомеры кориолисовые массовые Optimass (Госреестр № 42550-09);
- расходомеры массовые Promass (Госреестр № 15201-11);
- расходомеры – счетчики вихревые 8800 (Госреестр № 14663-12);
- расходомеры – счетчики вихревые объемные Yewflo DY (Госреестр №17675-09);
- счетчики газа вихревые СВГ.М (Госреестр № 13489-13);
- датчик расхода газа ДРГ.М (Госреестр № 26256-06);
- счетчик газа DYMETIC-9423 (Госреестр № 37418-08);
- счетчик газа ультразвуковой FLOWSIC 600 (Госреестр № 43981-10);
- расходомеры массовые с преобразователями расхода и измерительными преобразователями I/A Series (расходомеры), CFS10, CFS20 (преобразователи расхода) и CFT50, CFT51 (измерительные преобразователи) (Госреестр № 53133-13).

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

- влагомер поточный моделей F (Госреестр № 46359-11);
- влагомер сырой нефти ВСН-АТ (Госреестр № 42678-09);
- влагомер сырой нефти ВСН-2 (Госреестр № 24604-12);
- влагомер нефти поточный ПВН-615.001 (Госреестр № 39100-09);
- измеритель обводненности Red Eye (Госреестр № 47355-11).

В блоке контроля и управления размещены:

- устройство обработки информации, включающее в себя один или два микропроцессорных контроллера со встроенным программным обеспечением, реализующим функции управления, сбора, обработки, хранения и передачи информации;
- вторичные устройства измерительных преобразователей, размещенных в блоке технологическом;
- силовой шкаф для питания устройства обработки информации, систем отопления, освещения, вентиляции.

В зависимости от комплектации применяют один из трех типов контроллеров:

- контроллеры программируемые SIMATIC S7-300 фирмы Siemens AG, Германия (Госреестр № 15772-11);
- системы управления модульные B&R X20 фирмы Bernecker und Rainer Industrie-Elektronik GmbH (B&R), Австрия (Госреестр № 57232-14);
- комплексы измерительно-вычислительные и управляющие на базе платформы Logix, фирмы "Rockwell Automation Allen-Bradley", США (Госреестр № 42664-09);
- контроллеры на основе измерительных модулей SCADAPack, фирмы "Schneider Electric SA", Франция (Госреестр № 56993-14).

Установки обеспечивают для каждой подключенной на измерение нефтяной скважины:

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

Общий вид установки приведен на рисунках 1, 1а.



Рисунок 1 - Установка измерительная «Мера-ММ.71». Общий вид.



Рисунок 1а - Установка измерительная «Мера-ММ.71». 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	SIMATIC S7-300	Logix	B&R X20	SCADAPack
Идентификационное наименование ПО	MM_SM_1408_1314	MM_AB_1408_1314	MM_BR_1408_1314	12120501
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7DE8DEAA	7DE8DEAB	7DE8DEBB	7DCC5103
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	не используется	не используется	не используется	не используется
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 «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Рабочая среда – продукция нефтяных скважин с параметрами:

-давление, МПа	от 0,2 до 10,0
-температура, °С	от 0 до плюс 90
-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

Диапазон измерений массового расхода сырой нефти, т/ч (т/сут) от 0,2 до 83,3
(от 5 до 2000).

Диапазон измерений объемного расхода свободного нефтяного газа, приведенный к стандартным условиям, м³/ч (м³/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), %
От 0 до 70 % ± 6;
Св. 70 до 95 % ± 15;
Св. 95 до 99 % согласно методике измерений

Пределы допускаемой относительной погрешности измерении объема и объемного расхода газа, приведенных к стандартным условиям, % ± 5,0.

Количество входов для подключения скважин от 1 до 14.

Напряжение питания сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц 220/380 В ± 15 %.

Потребляемая мощность, не более 30 кВт·А.

Габаритные размеры (длина × ширина × высота), не более:
- блока технологического 12360 × 3250 × 3960 мм;
- блока контроля и управления 6000 × 3250 × 3960 мм.

Масса, не более:
- блока технологического 30000 кг;
- блока контроля и управления 10000 кг.

Климатическое исполнение УХЛ.1 по ГОСТ 15150-69.

Срок службы, не менее 10 лет.

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.71»	1 компл.
Эксплуатационная документация (согласно ведомости эксплуатационной документации)	1 компл.
Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 59158-14 «ГСИ. Установки измерительные «МЕРА-ММ.71». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Тюменский ЦСМ» 11 июля 2014 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

-рабочий эталон 2-го разряда единицы массового расхода газожидкостных смесей ОГМ-0001 (№ 3.2.ГНЭ.0001.2014), ОГМ-0002 ((№ 3.2.ГНЭ.0002.2014), расход жидкости от 1000 до 100000 кг/ч, с пределом относительной погрешности $\pm 2\%$, расход газожидкостной смеси от 1000 до 100000 кг/ч, с пределом относительной погрешности $\pm 2\%$, расхода газа от 4 до 62500 м³/ч, с пределом относительной погрешности $\pm 3\%$

Средства поверки для средств измерений входящих в состав установки указаны в документах на их поверку.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в документе «Количество извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Методика измерений измерительными установками «Мера-ММ», утвержденной ОП ГНМЦ ОАО «Нефтеавтоматика» в г. Казань 15 августа 2013 г.

Нормативные и технические документы, распространяющиеся на установки измерительные «Мера-ММ»

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

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли.

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