

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Плотномеры МД-02

Назначение средства измерений

Плотномеры МД-02 (далее - плотномеры) предназначены для измерения плотности нефти, нефтепродуктов, газового конденсата, углеводородных жидкостей и других однородных и стабильных жидкостей, а так же для проведения калибровки и поверки поточных преобразователей плотности жидкости в условиях эксплуатации.

Описание средства измерений

Принцип действия плотномеров основан на измерении силы тока соленоида, необходимого для приведения магнитного поплавка, погруженного в жидкость, в состояние безразличного равновесия. Плотность жидкости соответствует силе тока.

Плотномеры состоят из первичного преобразователя, который одновременно выполняет функции герметичного и теплоизолированного пробоотборного устройства; вторичного преобразователя, осуществляющего управление и обработку сигналов. В лаборатории первичный преобразователь подключается к вторичному преобразователю, персональному компьютеру и производится измерение плотности, температуры и давления отобранной пробы жидкости.

Измерительная камера плотномеров располагается внутри теплоизолированного корпуса с выведенными наружу входным и выходным штуцерами для отбора пробы жидкости. В верхней части измерительной камеры имеется отверстие, в которое вставляется кассета со сменным стеклянным поплавком, в хвостовик которого запаян постоянный магнит. Конструкция кассеты позволяет свободно перемещаться поплавку в осевом направлении под воздействием электромагнитного поля катушек соленоидов и выталкивающей силы жидкости. Свободный ход поплавка ограничен снизу подпятником, сверху кассетой. Блок соленоидов и датчики давления и температуры электрически связаны с блоком вторичного преобразователя. Блок вторичного преобразователя подсоединяется к компьютеру и сети внешнего питания. Снятие показаний осуществляется через интерфейсную программу, работающую на персональном компьютере.



Рис.1 . Общий вид плотномера МД-02



Рис. 2 Место пломбирования плотномера МД-02

Программное обеспечение

Программа «Интерфейс плотномера МД», выполняемая на компьютере, предназначена для осуществления работы с плотномерами типа МД-02. Программа реализует следующие функции:

- запуск измерений плотности;
- вычисление и индикацию результатов измерения плотности;
- приведение результатов измерения плотности по температуре и давлению в соответствии с Р 50.2.076-2010 «ГСИ. Рекомендации по метрологии. Плотность нефти и нефтепродуктов. Методы расчета. Программа и таблицы приведения»;
- индикацию текущих значений температуры и давления жидкости в рабочей камере плотномеров;
- сохранение результатов измерения плотности, температуры, давления в архиве;
- формирование графика изменения температуры и давления в процессе последнего измерения плотности;
- работа с архивом измерений (поиск, удаление записей, составление и печать протоколов, установленной формы);
- индикация вспомогательных параметров работы контроллеров плотномеров (работа внутреннего термостата, событий всплытия поплавка в процессе измерения плотности);
- ввод и сохранения калибровочных коэффициентов каналов измерения температуры и давления, а также и калибровочных коэффициентов поплавков;
- проведение тестирования работоспособности контроллера.

Программа контроллера плотномеров является встроенным и выполняет функции первичной обработки сигналов и управления блоком соленоидов. Взаимодействие с контроллером производится через последовательный порт компьютера.

Идентификационные данные и уровень защиты ПО плотномеров приведены в таблице:

Идентификационные данные(признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MD
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1
Цифровой идентификатор ПО	2e71a27f9c42daa76752ffc0199b6a7e
Другие идентификационные данные	-

Программное обеспечение плотномеров содержит в себе настроечный файл с данными заводской калибровки. Данный файл не может быть модифицирован или загружен через какой-либо интерфейс на уровне пользователя.

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики средства измерений и соответствует высокому уровню защиты по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические (в том числе показатели точности) и технические характеристики плотномеров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	МД-02
1. Диапазон измерений плотности, обеспечиваемый набором поплавков, кг/м ³	от 600 до 1000 (от 550 до 1000) *
2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности, кг/м ³	± 0,1
3. Диапазон измерений плотности, обеспечиваемый одним сменным поплавком, кг/м ³ , не менее	50
4. Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до плюс 50 (от 0 до плюс 80) *
5. Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерения температуры, °С	± 0,05
6. Диапазон измерений давления (избыточного), МПа	от 0 до 10
7. Пределы допускаемой приведенной погрешности канала измерения давления, %	± 0,5
8. Предельное давление в измерительной камере, МПа, не более	13,0
9. Верхний предел кинематической вязкости измеряемой жидкости, сСт, не более	150
10. Режим измерений - циклический, продолжительность одного цикла, мин, не более	4
11. Вместимость измерительной камеры, дм ³ , не более	0,45
12. Напряжение сети переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц, В	220 ⁺²² ₋₃₃
13. Потребляемая мощность, В·А, не более	12
14. Расстояние от контроллера до компьютера, м, не более	10
15. Длина рукавов, м, не менее	1,0
16. Габаритные размеры, мм, не более:	
- преобразователя	330 x 200 x 440
- контроллера	290 x 260 x 95
17. Масса, кг, не более:	
- преобразователя	15,0
- контроллера	2,0
18. Исполнение, маркировка	Обыкновенное
19. Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С:	от плюс 10 до плюс 35 от 30 до 80
- относительная влажность при t = 30 °С, %	от 84 до 106,7
- атмосферное давление, кПа	
* - специальное исполнение.	

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку плотномеров в виде голографической наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом

Комплектность средства измерений

Таблица 2

Наименование	Количество
	МД-02
1	2
1. Плотномеры в следующем составе:	
1.1 Преобразователь	1 экз.
1.2 Контроллер	1 экз.
1.3 Компьютер	1 экз.
1.4 Прикладная программа на диске	1 экз.
1.5 Набор поплавков	1 комплект
2 Вспомогательное оборудование:	
а) набор резервных поплавков;	1 комплект
б) присоединительные рукава высокого давления;	2 экз.
в) магнитный фильтр с дренажным вентилем;	1 экз.
г) переходник с дренажным вентилем;	1 экз.
д) набор переходников с трубной резьбой 1/2";	1 экз.
е) ключи специальные;	2 экз.
ж) набор для промывки (воронка и указатель уровня).	1 экз.
3 Плотномеры МД-02. Руководство по эксплуатации. ХТ8.00.00.00РЭ.	1 экз.
4 «Инструкция. ГСИ. Плотномеры МД-02. Методика поверки МП 0151-6-2014»	

Поверка

Поверка осуществляется в соответствии с документом МП 0151-6-2014 «Инструкция. ГСИ. Плотномеры МД-02. Методика поверки», утвержденным ФГУП "ВНИИР" 20 июня 2014 года.

Средства поверки:

- жидкость-компаратор, аттестованная на вторичном эталоне плотности ВЭТ 18-10-2014 по с пределами абсолютной погрешности аттестации не более $\pm 0,03 \text{ кг/м}^3$;
- преобразователь давления эталонный ПДЭ-010И (модификация ПДЭ-010И-ДИ-180-А0), диапазон измерений давления 0-16МПа, предел допускаемой основной относительной погрешности 0,02%;
- эталонный термометр сопротивления ПТС-10, преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный «Теркон».

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации ХТ8.00.00.00РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к плотномерам МД-02

1. ГОСТ 8.024-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности»;
2. Технические условия «ПЛОТНОМЕРЫ МД-02 Технические условия ТУ4215 – 001– 33859387 – 2014».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- в качестве рабочих эталонов 1 разряда при передаче единицы плотности жидкости в соответствии с ГОСТ 8.024, а также для проведения градуировки, поверки, калибровки и испытаний средств измерения плотности;
- при проведении измерений, предусмотренных законодательством Российской Федерации о техническом регулировании в части обязательных требований к измерениям, эталонам единиц величин и средствам измерений;
- осуществление торговли и товарообменных операций;
- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ООО «ПТЦ Внедрение», Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Гладилова, д.21, тел. (843) 2972839

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии».

Юридический адрес: 420088 г. Казань, ул.2-я Азинская, 7А. Тел.(843) 272-70-62

Факс 272-00-32, e-mail: vniirpr@bk.ru.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30006-09 от 16.12.2009 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2014 г.