

Приложение № 51
к перечню типов средств
измерений, прилагаемому
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «3» ноября 2020 г. № 1793

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи расхода жидкости ультразвуковые DFX-MM, DFX-LV

Назначение средства измерений

Преобразователи расхода жидкости ультразвуковые DFX-MM, DFX-LV (далее – ПР) предназначены для измерений объемного расхода и объема жидкости в напорных трубопроводах, а также для применения в составе эталонных расходомерных установок, поверочных измерительных комплексов.

Описание средства измерений

Принцип действия ПР основан на измерении времени прохождения ультразвуковых импульсов в движущейся жидкости по направлению движения и против него. Разность этих времен пропорциональна средней скорости движения жидкости. Для известной площади сечения трубопровода, зная распределение скоростей в местах установки ультразвуковых датчиков, по сечению трубопровода, определяется объемный расход.

ПР состоит из следующих основных частей:

- первичный преобразователь;
- электронный блок;
- струевыпрямительная секция, устанавливаемая на входном прямолинейном участке (по заказу).

Первичный преобразователь состоит из цилиндрического измерительного участка с установленными ультразвуковыми датчиками, образующими акустические каналы, и присоединительных фланцев.

При движении жидкости через первичный преобразователь измеряются интервалы времени прохождения ультразвуковых импульсов в акустических каналах. По результатам измерений интервалов времени электронный блок вычисляет среднюю скорость потока измеряемой среды через поперечное сечение первичного преобразователя. По значению средней скорости электронный блок вычисляет объемный расход и объем измеряемой среды. Опционально, для вычисления объемного расхода и объема измеряемой среды дополнительно может применяться значение вязкости измеряемой среды, информация о котором в непрерывном режиме в цифровом виде через коммуникационный интерфейс RS485 должна поступать в электронный блок ПР.

Измеренное значение объема рабочей среды может быть передано электронным блоком ПР в виде частотно-импульсного сигнала для дальнейшей обработки измерительно-вычислительному комплексу, счетчику импульсов или другому средству обработки информации утвержденного типа.

Для передачи измеренных и вычисленных величин на внешние средства обработки информации, а также для конфигурирования электронного блока ПР может быть использован Ethernet IEEE 802.3 порт или (опционально) другие средства передачи цифровой информации.

ПР выпускаются следующих типоразмеров: DFX04, DFX06, DFX08, DFX10, DFX12, DFX14, DFX16, DFX18, DFX20, DFX24, DFX26, DFX28, DFX30, DFX32, отличающихся диаметром условного прохода, монтажной длиной.

Все типоразмеры ПР выпускаются в двух модификациях, отличающихся количеством установленных ультразвуковых датчиков: DFX-MM и DFX-LV. В ПР модификации DFX-MM

установлены 16 ультразвуковых датчиков, образующих 32 акустических канала; в ПР DFX-LV – 10 ультразвуковых датчиков, образующих 15 акустических каналов.

По заказу ПР могут комплектоваться струевыпрямительной секцией, позволяющей уменьшить длину прямого участка трубопровода перед ПР. Длина прямого участка трубопровода со струевыпрямительной секцией перед ПР должна составлять DN10. Длина прямого участка трубопровода без струевыпрямительной секции определяется Изготовителем при заказе ПР. Длина прямого участка после ПР должна составлять не менее DN5.

Присоединение ПР к трубопроводу осуществляется с помощью фланцев по стандартам ГОСТ, ASME, DIN.

Для исключения возможности несанкционированного вмешательства в работу ПР предусмотрены места для установки пломб. Пломбирование выполняется на месте эксплуатации в соответствии с методикой поверки.

Общий вид ПР с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид ПР с указанием мест пломбировки

Программное обеспечение

ПР имеют встроенное ПО, которое производит обработку результатов измерений и их передачу на внешние устройства.

Встроенное ПО записывается на заводе-изготовителе. Идентификационные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1- Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	Meter-Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 115.1110
Цифровой идентификатор ПО	-

Идентификация встроенного ПО проводится только техническими специалистами завода-изготовителя с помощью специализированного программного обеспечения. ПО вместе с расходомерами не поставляется.

Влияние ПО на метрологические характеристики ПР учтено при нормировании метрологических характеристик ПР. Уровень защиты ПО ПР «высокий» согласно Р 50.2.077-2014. Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом того, что ПО является неотъемлемой частью ПР.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для типоразмеров ПР													
	DFX04	DFX06	DFX08	DFX10	DFX12	DFX14	DFX16	DFX18	DFX20	DFX24	DFX26	DFX28	DFX30	DFX32
Диаметр условного прохода, мм (дюйм)	100 (4)	150 (6)	200 (8)	250 (10)	300 (12)	350 (14)	400 (16)	450 (18)	500 (20)	600 (24)	650 (26)	700 (28)	750 (30)	800 (32)
Диапазон измерений расхода ¹⁾ , м ³ /ч														
- ПР модификации DFX-MM	от 15 до 380	от 30 до 800	от 60 до 1400	от 90 до 2200	от 130 до 3200	от 160 до 3800	от 200 до 5000	от 250 до 6200	от 350 до 7800	от 500 до 11000	от 600 до 13000	от 700 до 16000	от 900 до 18000	от 1000 до 20000
- ПР модификации DFX-LV	от 17 до 380	от 40 до 800	от 70 до 1400	от 110 до 2200	от 160 до 3200	от 190 до 3800	от 250 до 5000	от 310 до 6200	от 390 до 7800	от 550 до 11000	от 650 до 13000	от 800 до 16000	от 900 до 18000	от 1000 до 20000
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерениях объемного расхода и объема ПР модификации DFX-MM, %														
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема в диапазоне измерений расхода, %	$\pm 0,10^{2)}$; $\pm 0,15$; $\pm 0,20^{3)}$													
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема в точке диапазона расхода, %	$\pm 0,10$													
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерениях объемного расхода и объема ПР модификации DFX-LV, %														
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема в диапазоне измерений расхода, %	$\pm 0,15^{4)}$; $\pm 0,40$													
<p>Примечания:</p> <p>¹⁾ Допускается сужение диапазонов измерений расхода в соответствии с опросным листом или требованиями, определяющими назначение и область применения ПР.</p> <p>²⁾ ПР с пределом допускаемой относительной погрешности $\pm 0,10$ % изготавливаются по специальному заказу.</p> <p>³⁾ При поверке по поверочной установке и нескольким компараторам объема (массы). ПР с пределом допускаемой относительной погрешности $\pm 0,15$ % для условий поверки по ПУ и нескольким компараторам объема (массы) изготавливаются по специальному заказу.</p> <p>⁴⁾ ПР с пределом допускаемой относительной погрешности $\pm 0,15$ % изготавливаются по специальному заказу.</p>														

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для типоразмеров ПР													
	DFX04	DFX06	DFX08	DFX10	DFX12	DFX14	DFX16	DFX18	DFX20	DFX24	DFX26	DFX28	DFX30	DFX32
Параметры электрического питания:														
- напряжение питания переменным током, В	от 85 до 264													
- напряжение питания постоянным током, В	от 18 до 32													
- частота напряжения переменного тока, Гц	от 47 до 63													
- потребляемая мощность, Вт, не более														
а) ПР модификации DFX-MM	10													
б) ПР модификации DFX-LV	15													
Монтажная длина, мм														
- ПР модификации DFX-MM	406	457	508	559	610	711	813	914	1016	1220	1321	1422	1524	1626
- ПР модификации DFX-LV	406	457	508	559	610	711	813	914	1016	1220	1321	1422	1524	1626
Масса, кг, не более														
- ПР модификации DFX-MM	79	192	215	300	394	352	448	442	504	721	866	1035	1192	1322
- ПР модификации DFX-LV	75	146	234	259	318	474	654	443	535	645	-	-	-	-

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение для типоразмеров ПР													
	DFX04	DFX06	DFX08	DFX10	DFX12	DFX14	DFX16	DFX18	DFX20	DFX24	DFX26	DFX28	DFX30	DFX32
Условия эксплуатации:														
- рабочая среда	вода, нефть, нефтепродукты, химикаты, промышленные жидкости, сжиженный газ, газовый конденсат													
- давление рабочей среды, МПа, не более	10													
- диапазон температуры рабочей среды, °С	- 55 до + 120													

Наименование характеристики	Значение для типоразмеров ПР													
	DFX04	DFX06	DFX08	DFX10	DFX12	DFX14	DFX16	DFX18	DFX20	DFX24	DFX26	DFX28	DFX30	DFX32
- диапазон кинематической вязкости рабочей среды, сСт а) ПР модификации DFX-MM б) ПР модификации DFX-LV	до 600 (по специальному заказу до 1500) ¹⁾ до 20 (по специальному заказу до 300) ¹⁾													
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С а) ПР модификации DFX-MM б) ПР модификации DFX-LV	- 55 до + 55 - 40 до + 55													
- диапазон плотности рабочей среды, кг/м ³	от 400 до 1500													
Выходные каналы	Частотно-импульсные (2 шт.)													
Коммуникационные порты	10/100BASE-T IEEE 802.3 Ethernetlink RJ45, IEEE 802.11 b/g, RS-485, оптоволокно													
Протоколы	HTTP, HTTPS, TELNET, SNMP, Modbus TCP													
Средний срок службы, лет	10													
Средняя наработка на отказ, ч	70000													
¹⁾ Диапазон кинематической вязкости рабочей среды согласовывается с изготовителем при заказе ПР.														

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации ПР типографским способом, а также на табличку, прикрепленную к ПР, фотохимическим или ударным методом, или в виде голографической наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность преобразователей расхода жидкости ультразвуковых DFX-ММ, DFX-LV

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь расхода жидкости ультразвуковой DFX-ММ, DFX-LV	–	1 комплект	
Струевыпрямительная секция	–	1 комплект	По требованию заказчика
Комплект запасных частей и принадлежностей	–	1 комплект	По требованию заказчика
Руководство по эксплуатации	Е 1688.00 РЭ	1 экз.	
Паспорт	Е 1688.00 ПС	1 экз.	
Методика поверки	МП 1112-9-2020	1 экз.	По требованию заказчика

Поверка

осуществляется по документам:

МП 1112-9-2020 «ГСИ. Преобразователи расхода ультразвуковые DFX-ММ, DFX-LV. Методика поверки», утвержден ВНИИР – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» и ФГУП «ВНИИМС» 06.04.2020 г.;

МИ 3287-2010 «ГСИ. Преобразователи объемного расхода. Методика поверки» с изменениями №1 и №2;

МИ 3265-2010 «ГСИ. Ультразвуковые преобразователи расхода. Методика поверки на месте эксплуатации»;

МИ 3266-2010 «ГСИ. Преобразователи объемного расхода эталонные. Методика поверки» с изменением №1;

МИ 3312-2013 «ГСИ. Преобразователи расхода жидкости ультразвуковые. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го разряда с диапазоном измерений расхода, соответствующим поверяемому ПР и пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,05$ % в соответствии с приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

- рабочий эталон 2-го разряда с диапазоном измерений расхода, соответствующим поверяемому ПР и пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,1$ % в соответствии с приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых ПР с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям расхода жидкости ультразвуковым DFX-MM, DFX-LV

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расхода жидкости

Техническая документация фирмы «Metering & Technology S.A.S.», Франция

ТУ 26.51.63-002-09827511-2019 Преобразователи расхода жидкости ультразвуковые DFX-MM, DFX-LV. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью ООО «НефтеГазМетрология»
(ООО «НГМ»)

Адрес: 308009, г. Белгород, ул. Волчанская, 167

Телефон: (4722) 402-111

Телефон/факс: (4722) 402-112

Web-сайт: www.oilgm.ru

E-mail: info@oilgm.ru

Фирма «Metering & Technology S.A.S.», Франция

Адрес: 5 bis Avenue Marcel Proust, 28000 Chartres, France

VAT FR60494307457

Телефон: +33(0)965 027 803 / 237 835 446

Факс: +33(0)237 835 547

E-mail: info@mnt-sas.com

Испытательные центры

Всероссийский научно - исследовательский институт расходомерии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д. 7 «а»

Телефон: +7 (843) 272-46-11

E-mail: office@vniir.org

Регистрационный номер RA.RU.310592 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул.Озерная,46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77/437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.