

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи расхода жидкости ультразвуковые DFX-ММ, DFX-LV

#### Назначение средства измерений

Преобразователи расхода жидкости ультразвуковые DFX-ММ, DFX-LV (далее – ПР) предназначены для измерений объемного расхода и объема жидкости в напорных трубопроводах, а также для передачи единицы объема при поверке и градуировке преобразователей расхода жидкости по ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости» в качестве эталонов 2-го разряда.

#### 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.

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 (внесение сведений о ПР, констант, результатов градуировки ПР и др.) электронного блока ПР может быть использован Ethernet IEEE 802.3 порт или (опционально) другие средства передачи цифровой информации.

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

Все модели ПР выпускаются в двух модификациях, отличающихся количеством установленных ультразвуковых датчиков: DFX-ММ и DFX-LV. В ПР модификации DFX-ММ установлены 16 ультразвуковых датчиков, образующих 32 акустических канала; в ПР модификации DFX-LV – 10 ультразвуковых датчиков, образующих 15 акустических каналов.

Все модели ПР выпускаются в двух исполнениях: Standart – для измерений объемного расхода и объема жидкости, Premium – для измерений объемного расхода и объема жидкости, а также для передачи единицы объема при поверке и градуировке преобразователей расхода жидкости (только модификация DFX-MM).

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 не менее 10 Ду. Длина прямого участка трубопровода без струевыпрямительной секции определяется Изготовителем при заказе ПР. Длина прямого участка после ПР должна составлять не менее 5 Ду.

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

Общий вид ПР с указанием мест пломбирования приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ПР с указанием мест пломбирования

Для исключения возможности несанкционированного вмешательства предусмотрены места для установки пломб в соответствии с МИ 3002-2006 «ГСИ. Рекомендация. Правила пломбирования и клеймения средств измерений и оборудования, применяемых в составе систем измерений количества и показателей качества нефти и поверочных установок».

### **Программное обеспечение**

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)
ПО DFX	TR7	V2_1	_*
* Контрольные суммы ПО не доступны в ходе эксплуатации ПР			

Влияние ПО на метрологические характеристики ПР учтено при нормировании метрологических характеристик ПР. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – С в соответствии с МИ 3286-2010.

### **Метрологические и технические характеристики**

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические и метрологические характеристики преобразователей расхода жидкости ультразвуковых DFX-MM, DFX-LV

Наименование характеристики	Значения характеристики для моделей ПР													
	DFX04	DFX06	DFX08	DFX10	DFX12	DFX14	DFX16	DFX18	DFX20	DFX24	DFX26	DFX28	DFX30	DFX32
Диаметр условного прохода, мм	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	650	700	750	800
Диапазон измерений расхода *, м <sup>3</sup> /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 измерении объема, %														
– ПР модификации DFX-MM														
а) в диапазоне расхода для ПР исполнения «Standart»	± 0,15													
б) в точке диапазона расхода для ПР исполнения «Standart»**	± 0,1													
в) в диапазоне расхода для ПР исполнения «Premium»	± 0,1													
– ПР модификации DFX-LV														
а) в диапазоне расхода для ПР исполнения «Standart»	± 0,4													
б) в диапазоне расхода для ПР исполнения «Premium»	± 0,15													

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значения характеристики для моделей ПР													
	DFX04	DFX06	DFX08	DFX10	DFX12	DFX14	DFX16	DFX18	DFX20	DFX24	DFX26	DFX28	DFX30	DFX32
Среднее квадратическое отклонение случайной составляющей погрешности, %, не более														
– ПР модификации DFX-MM														
а) для ПР исполнения «Standart»														
б) для ПР исполнения «Premium»														
– ПР модификации DFX-LV														
Параметры электрического питания:														
– напряжение питания переменным током, В														
– напряжение питания постоянным током, В														
– частота питания переменным током, Гц														
– потребляемая мощность, Вт, не более														
а) ПР модификации DFX-MM														
б) ПР модификации DFX-LV														
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	–	–	–	–

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значения характеристики для моделей ПР													
	DFX04	DFX06	DFX08	DFX10	DFX12	DFX14	DFX16	DFX18	DFX20	DFX24	DFX26	DFX28	DFX30	DFX32
<p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рабочая среда</li> <li>– давление рабочей среды, МПа, не более</li> <li>– диапазон температуры рабочей среды, °С</li> <li>– диапазон кинематической вязкости рабочей среды, сСт <ul style="list-style-type: none"> <li>а) ПР модификации DFX-MM</li> <li>б) ПР модификации DFX-LV</li> </ul> </li> <li>– диапазон температуры окружающего воздуха, °С <ul style="list-style-type: none"> <li>а) ПР модификации DFX-MM</li> <li>б) ПР модификации DFX-LV</li> </ul> </li> <li>– диапазон плотности рабочей среды, кг/м<sup>3</sup></li> </ul>	<p>вода, нефть, нефтепродукты, химикаты, промышленные жидкости</p> <p>10</p> <p>от минус 55 до 120</p> <p>от 0,1 до 600</p> <p>от 0,1 до 20 (300)***</p> <p>от минус 55 до 55</p> <p>от минус 40 до 55</p> <p>от 400 до 1500</p>													
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													
<p>* Уточняется при заказе ПР.  ** При использовании ПР в качестве контрольного средства измерений.  *** Для ПР исполнения «Premium» верхнее значение диапазона составляет 20 сСт, для ПР исполнения «Standart» – 300 сСт.</p>														

### **Знак утверждения типа**

Наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на ПР в виде наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

- преобразователь расхода жидкости ультразвуковой DFX-ММ либо DFX-LV;
- струевыпрямительная секция (по заказу);
- комплект запасных частей и принадлежностей (по заказу);
- руководство по эксплуатации ПР;
- методика поверки (по заказу).

### **Поверка**

осуществляется по документам:

– МИ 3233–2009 «ГСИ. Преобразователи расхода жидкости ультразвуковые серий DFX-ММ, DFX-LV фирмы «Metering & Technology SAS», Франция. Методика поверки установками поверочными трубопоршневыми»;

– МИ 3234–2009 «ГСИ. Преобразователи расхода ультразвуковые. Методика поверки установками поверочными на базе компакт-прувера с компаратором»;

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

– МИ 3287–2010 «ГСИ. Преобразователи объемного расхода. Методика поверки»;

– МИ 3266–2010 «ГСИ. Преобразователи объемного расхода эталонные. Методика поверки»;

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

Основные средства поверки:

– рабочие эталоны 1-го разряда (трубопоршневые поверочные установки, компакт прuverы) с пределами допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,05$  % и рабочими диапазонами расхода, соответствующими рабочим диапазонам расхода поверяемых ПР;

– рабочие эталоны 2-го разряда (трубопоршневые поверочные установки) с пределами допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,1$  % и рабочими диапазонами расхода, соответствующими рабочим диапазонам расхода поверяемых ПР.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений приведены в Руководстве по эксплуатации ПР.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям расхода жидкости ультразвуковым DFX-ММ, DFX-LV**

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

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

3 ТУ 4213-002-38928621-2013 «Преобразователи расхода жидкости ультразвуковые DFX». Технические условия.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций, оказание услуг в сфере государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.

**Изготовитель**

Фирма «Metering & Technology S.A.S.», Франция  
Адрес: Parc des Propylees II, 5, Allee Promethee, 28000 Chartres, France.  
Тел.: +33 (0) 965 027 803, 237 835 446, факс: +33 (0) 237 835 547  
e-mail: [info@mnt-sas.com](mailto:info@mnt-sas.com), web: [www.mnt-sas.com](http://www.mnt-sas.com)

**Заявитель**

ООО «Торговый Дом «Измерения Метрология Сервис»  
Юридический адрес: 236006, г. Калининград, ул. Ленинский проспект, д.30  
Почтовый адрес: 236035, г. Калининград, а/я № 5253  
Тел.: +7 (4012) 53 57 82, факс: +7 (4012) 53 57 68, 53 57 69

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ) Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ВНИИМ им. Д.И. Менделеева)

Юридический и почтовый адрес: 190005, г. Санкт-Петербург,  
Московский пр-т, 19  
Тел: +7 812 251-7601, + 7 812 327-5835  
Факс: +7 812 713-0114  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.