

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Датчики плотности жидкости DTR

#### **Назначение средства измерений**

Датчики плотности жидкости DTR, модификации DTR422, DTR407, DTR427, DTR427S, DTR4122 (далее в тексте - датчики плотности) предназначены для преобразования с нормированными метрологическими характеристиками плотности жидкостей в аналоговый выходной сигнал при условиях их перекачки по трубопроводам.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия датчиков плотности основан на измерении периода резонансной частоты механических колебаний чувствительного элемента, выполненного в виде U-образной трубки. Период резонансной частоты пропорционален плотности потока жидкости, проходящего через чувствительный элемент. Колебания чувствительного элемента поддерживаются с помощью специальной электромагнитной системы. Период резонансной частоты колебаний зависит от собственных механических характеристик чувствительного элемента, его температуры и плотности проходящей через чувствительный элемент жидкости. Коэффициенты зависимости индивидуальны для каждого трансмиттера и определяются при его заводской калибровке. Чувствительные элементы имеют встроенный платиновый термопреобразователь сопротивления с номинальной статической характеристикой Pt100. Метрологические характеристики встроенного термопреобразователя сопротивления не нормируются.

Конструктивно датчики плотности состоят из основного корпуса и корпуса электронного блока. Основной корпус включает чувствительный элемент, фитинги для подключения к трубопроводу, преобразователь температуры и электромагнитную систему возбуждения и преобразования колебаний в частотный выходной сигнал. Электронный блок предназначен для обработки частотного сигнала, введения компенсации на изменение температуры чувствительного элемента по показаниям платинового термопреобразователя сопротивления и формирования аналогового выходного сигнала, пропорционального плотности и цифрового выходного сигнала RS232, пропорционального плотности и температуре исследуемой жидкости. Цифровой канал связи RS232 используется только для сервисного обслуживания и настройки трансмиттера и в нормальном режиме работы отключен. Корпус электронного блока крепится к основному корпусу при помощи винтовых креплений и соединен с ним электрическим кабелем. Материал корпусов - литой алюминий с лаковым покрытием наружных поверхностей. Размеры корпусов, материал, диаметры проходного сечения и присоединительные размеры трубок чувствительных элементов датчики плотности DTR для разных модификаций различны и указаны в разделе Метрологические и технические характеристики настоящего документа. Подводящие трубопроводы подсоединяются к входу и выходу чувствительного элемента при помощи резьбовых соединений посредством переходников на основе гибких шлангов.



Рис.1 Внешний вид модификации DTR 422



Рис.2 Внешний вид модификации DTR 4122



Рис.3 Внешний вид модификации DTR427S

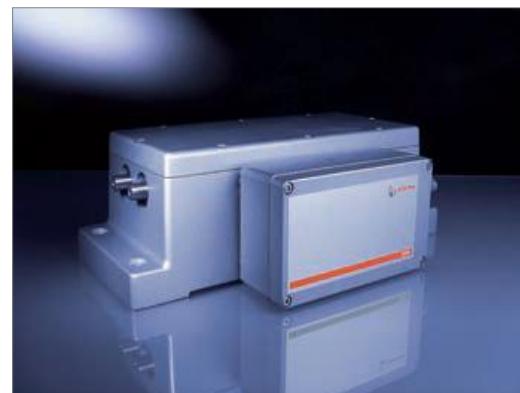


Рис.4 Внешний вид модификации DTR427



Рис.5 Внешний вид модификации DTR407

### Программное обеспечение

Электронные блоки датчиков плотности DTR имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное изготовителем. Встроенное ПО предназначено для обработки, ввода температурной компенсации и преобразования частотного сигнала чувствительного элемента в аналоговый выходной сигнал, пропорциональный плотности,

а также изменения настроек параметров датчиков при сервисном обслуживании. Индивидуальные константы датчиков плотности вводятся в память электронных блоков при выпуске из производства посредством встроенного ПО. В нормальном режиме эксплуатации доступ потребителя к встроенному ПО невозможен.

Идентификация версии встроенного ПО возможна только после установки переключателя на эл. плате процессора электронного блока датчика в положение "RS232" и использовании последовательного протокола RS232 связи с персональным компьютером (ПК) с установленным программным обеспечением "PROCOMM" или "WindowsTM Terminal Program". При идентификации подключенного к ПК датчика после включения питания на мониторе компьютера отображается: "Anton Paar"/"Density Transm. V4.5". Идентификационные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное программное обеспечение	-----	V4.5	-----	-----

Электронные блоки датчиков плотности DTR имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем введения кода доступа. Коды доступа известны только сервисной службе изготовителя и не поставляются потребителям. Вследствие установленной производителем защиты от чтения и записи в виде кода доступа провести идентификацию встроенного программного обеспечения каким-либо иным способом кроме проверки отображаемого номера версии не представляется возможным.

Класс защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "A" по МИ3286.

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик датчиков плотности DTR.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Название характеристик	Модификация датчиков DTR				
	DTR 422	DTR 4122	DTR427	DTR427S	DTR407
Диапазон преобразований плотности с нормируемыми метрологическими характеристиками, $\text{г}/\text{см}^3$		0,3- 1,6			0,6-1,6

Название характеристики	Модификация датчиков DTR				
	DTR 422	DTR 4122	DTR427	DTR427S	DTR407
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразований плотности, г/см <sup>3</sup>	$\pm 3,0 \cdot 10^{-4}$				
Условия эксплуатации					
Напряжение питания постоянного тока, В	14,5-25,5				
Диапазон температуры окружающего воздуха, °C	от минус 25 до 40				
Диапазон атмосферного давления, кПа	от 95 до 104				
Диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	от 10 до 90 без конденсации				
Диапазон температуры исследуемой среды, °C	от 0 до 80				
Максимальное давление исследуемой среды, МПа	20	5	1		
Исследуемая среда	однофазная жидкость, или устойчивая эмульсия, не агрессивная к материалу чувствительного элемента				
Внутренний диаметр чувствительного элемента, мм	2,6	22	6,6	6,6	7,2
Материал чувствительного элемента	Хастеллой C 276	Нержавеющая сталь SS 316 Ti	Хастеллой С 276	Инколой 825 Тантал	Боросиликатное стекло Duran 50
Материал корпуса	Алюминий			Нержавеющая сталь	Алюминий

Название характеристики	Модификация датчиков DTR				
	DTR 422	DTR 4122	DTR427	DTR427S	DTR407
Выходной сигнал	Аналоговый, 4-20 мА				
Габаритные размеры: -длина; -ширина; -высота, мм, масса, кг	280 258 101 6	505 330 105 17	470 274 120 28	555 274 139 18,5	
Маркировка взрывозащиты	EEx ia IIB T5				
Средний срок службы, лет	10				

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации и на корпус датчиков в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

- |   |   |
|---|---|
| - датчик плотности жидкости DTR, шт.  | 1 |
| - руководство по эксплуатации, экз.   | 1 |
| - методика поверки МП 2302-0063-2012 "Датчики плотности жидкости DTR. Методика поверки", экз. | 1 |

### Проверка

осуществляется по документу МП 2302-0063-2012 " Датчики плотности жидкости DTR. Методика поверки", утвержденному 22.01.2013г. ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева». Основное средство поверки – анализатор плотности жидкости DMA HP, абсолютная погрешность  $\pm 0,0001 \text{ г}/\text{см}^3$ , госреестр № 39787-08.

Проверка датчиков плотности жидкости DTR, применяемых в составе систем измерения количества и качества нефти и нефтепродуктов, производится:

- в условиях лаборатории в соответствии с требованиями МИ 3240-2012 "ГСИ. Преобразователи плотности жидкости поточные. Методика поверки",
  - в условиях эксплуатации в соответствии с требованиями МИ 2816-2012 "ГСИ. Преобразователи плотности поточные. Методика поверки на месте эксплуатации".
- Основное средство поверки - установка пикнометрическая, рабочий эталон первого разряда в соответствии с ГОСТ 8.024-2002 "ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности", с пределами абсолютной погрешности измерений плотности не более  $\pm 0,15 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

### Сведения о методиках (методах) измерений

Руководства по эксплуатации на датчики плотности жидкости DTR.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам плотности жидкости DTR**

1. ГОСТ 8.024-2002 "ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности";
2. МИ 3240-2012 "ГСИ. Преобразователи плотности жидкости поточные. Методика поверки"
3. МИ 2816-2012 "ГСИ. Преобразователи плотности поточные. Методика поверки на месте эксплуатации"
4. Техническая документация фирмы "Anton Paar GmbH", Австрия.

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

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленных законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

фирма "Anton Paar GmbH", Австрия  
Anton-Paar-Str. 20  
A-8054 Graz / Austria - Europe  
Телефон: +43 316 257-0  
Факс: +43 316 257-257  
E-mail: [info@anton-paar.com](mailto:info@anton-paar.com)  
Адрес Web-сайта: [www.anton-paar.com](http://www.anton-paar.com)

**Заявитель**

ЗАО "АВРОРА Лаб"  
Адрес: РФ, 117628, г. Москва, ул. Грина, д.42.  
Тел. (495) 258-83-05/-06/-07

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева", регистрационный номер 30001-10;  
адрес: 190005, С-Петербург, Московский пр. 19.  
Тел.(812) 323-96-05

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

"\_\_\_" \_\_\_\_ 2013 г.  
М.п.