

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы плотности жидкостей серии DMA

Назначение средства измерений

Анализаторы плотности жидкостей серии DMA (далее анализаторы) предназначены для измерения плотности жидкостей в условиях лаборатории.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на измерении резонансной частоты механических колебаний чувствительного элемента, выполненного в виде U-образной трубки, заполненной образцом испытуемой жидкости. Значение резонансной частоты собственных колебаний чувствительного элемента является функцией плотности, находящегося в нём образца жидкости, температуры, геометрических и механических характеристик, определяемых при калибровке.

Собственные колебания чувствительного элемента поддерживаются с помощью специальной электромагнитной системы. Частотный выходной сигнал поступает в электронный блок, где обрабатывается и окончательный результат измерения высвечивается на дисплее в единицах плотности.

К анализаторам серии DMA относятся: DMA 4100, DMA 4100M; DMA 4500, DMA 4500M; DMA 5000, DMA 5000M; DMA 35n, DMA35nEx, DMA 35nEx Petrol; DMA 38, DMA HP.

В анализаторах (за исключением DMA 35n, DMA HP) чувствительный элемент конструктивно выполнен в едином корпусе с электронным блоком, электронным термостатом, дисплеем и клавишами управления.

Существует возможность подключения принтера для печати отчётов об измерениях и дополнительной клавиатуры для удобства работы с плотномером.

Необходимая температура измерения поддерживается электронным термостатом и измеряется платиновым термометром сопротивления типа Pt 10Ex0.

Анализатор DMA 35n представляет из себя переносной портативный прибор, предназначенный для оперативного измерения плотности жидкости как в лаборатории, так и в полевых условиях при текущей температуре. Имеет встроенный ручной насос для подачи образца в измерительную ячейку.

Чувствительный элемент анализатора DMA HP монтируется отдельно от корпуса электронного блока на общем с ними основании.

Концы U-образной трубки чувствительного элемента имеют резьбу 3/8' для подсоединения трубопровода высокого давления, по которому подается испытуемая жидкость, или газ. Корпус чувствительного элемента имеет внутренние полости и снабжён штуцерами для подключения внешнего термостата. Анализатор DMA HP может быть подключен к DMA 4500, DMA 4500M или DMA 5000, DMA 5000M, которые в данном случае служат вторичными преобразователями измерительной ячейки.

В анализаторах серии DMA M используются самые современные технологии цифрового измерения плотности.

На рисунке 1 - 5 приведен внешний вид анализаторов плотности жидкостей.



Рисунок 1 - Внешний вид DMA4100 DMA4500, DMA5000



Рисунок 2 - Внешний вид DMA 4100M, DMA 4500M, DMA 5000M



Рисунок 3 - Внешний вид DMA 35n DMA35nEx, DMA 35nEx Petrol (маркировка указана на задней панели)



Рисунок 4 - Внешний вид DMA HP



Рисунок 5 - Внешний вид DMA38

Программное обеспечение

Анализаторы плотности жидкостей серии DMA, за исключением DMA HP (управляется при помощи DMA4500, DMA5000, DMA 4500M, DMA 5000M), имеют встроенное ПО, предназначенное для управления работой анализаторов и процессом измерений, а также хранения и обработки полученных данных. Программное обеспечение записывают на заводе-изготовителе, и оно не может быть изменено потребителем.

Таблица 1 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

	DMA 4100, 4500, 5000	DMA 4100M, 4500M, 5000M	DMA 35n, 35nEx 35nEx Petrol	DMA 38
Идентификационные данные (признаки)	DMA	DMA Density	Density Meter DMA 35	Density Meter DMA 38
Идентификационное наименование ПО	DMA	DMA Density	TL Ex	V 1.xx
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V 5.00x.x	2.00.xxxxx.xx и выше	TL	V 1.xx
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует			
Другие идентификационные данные (если имеются)	отсутствует			

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристик для модификаций					
	DMA 4100 DMA 4100M	DMA 4500 DMA 4500M	DMA 5000 DMA 5000M	DMA 35n DMA 35nEx DMA35nExPetrol	DMA 38	DMA HP
1	2	3	4	5	6	7
Диапазон показаний плотности, г/см ³	от 0 до 3	от 0 до 3	от 0 до 3	от 0 до 3	от 0 до 3	от 0 до 3
Диапазон измерений плотности, г/см ³	от 0,0 до 2,0	от 0,0 до 2,0	от 0,0 до 2,0	от 0,0 до 1,999	от 0,0 до 2,0	от 0,0 до 2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности, г/см ³	$\pm 1,0 \cdot 10^{-4}$	$\pm 5,0 \cdot 10^{-5}$	$\pm 4,0 \cdot 10^{-5}$	$\pm 1,0 \cdot 10^{-3}$	$\pm 1,0 \cdot 10^{-3}$	$\pm 1,0 \cdot 10^{-4}$
Дискретность отсчета показаний плотности, г/см ³	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$
Диапазон задания температуры, °С	от 0 до +90	от 0 до +90	от 0 до +90	от 0 до +40	от +15 до +40	от -10 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности задания и поддержания температуры, °С	$\pm 0,05$	$\pm 0,03$	$\pm 0,01$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	-
Дискретность отсчета показаний температуры, °С	0,02	0,01	0,001	0,1	0,1	-
Автоматическая компенсация давления окружающего воздуха	есть			-	-	-
Номинальный объем измерительной ячейки, мл	1	1	1	2	1	2,5
Время одного измерения при установившейся температуре, с, не более	30	30	40	40	40	40

Наименование характеристики	Значение характеристик для модификаций					
	DMA 4100 DMA 4100M	DMA 4500 DMA 4500M	DMA 5000 DMA 5000M	DMA 35n DMA 35nEx DMA35nExPetrol	DMA 38	DMA HP
1	2	3	4	5	6	7
Материалы, контактирующие с анализируемыми образцами	Боросиликатное стекло, тефлон					хастеллой С-276
Габаритные размеры, не более, мм						
- длина	482	482	482	140	280	440
- ширина	340	340	340	130	210	315
- высота	231	231	231	25	270	220
масса, кг, не более	22,5	22,5	22,5	0,275	10	24
Интерфейс RS 232C	да					-
Условия эксплуатации:						
Диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от +15 до +35			от 0 до +40	от +15 до +35	от +15 до +50
Диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	от 10 до 90, без конденсации					
Максимальное давление испытуемого образца, МПа	1,0					70,0
Напряжение питающей сети, В	110/220±10%	110/220±10%	110/220±10%	Две батареи 1,5 В, размер ААА	110/220±10%	110/220±10%
Частота тока питающей сети, Гц	50±1/60±1					
Потребляемая мощность, В·А, не более	50	50	50	-	20	20
Срок службы, лет	10					

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации анализатора и на панель анализатора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Основной комплект поставки включает в себя:

- анализатор - 1 шт;
- руководство по эксплуатации на русском языке - 1 шт;
- методику поверки МП 2302-0049-2008- 1 шт;
- сливная ёмкость - 1 шт;
- установочный комплект - 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 2302-0049-2008 «Анализаторы плотности жидкостей серии DMA Фирмы Anton PAAR GmbH, Австрия, Методика поверки», с изменением № 1 утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 25 июля 2016 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы плотности жидкости типа РЭП, ГСО 8579-2004, 8585-2004, 8583-2004 (с границы абсолютной погрешности при $P=0,95 \pm 5 \cdot 10^{-5} \text{ г/см}^3$),
- установка гидростатического взвешивания - государственный вторичный эталон единицы плотности с диапазоном значений плотности, в которых эталон хранит и передает единицу (650 - 2000) кг/м^3 и пределами абсолютной погрешности $8,0 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$ в соответствии с ГОСТ 8.024-2002.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ 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 анализаторам плотности жидкостей серии DMA

ГОСТ 8.024-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности;

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Фирма «Anton Paar GmbH», Австрия, Anton-Paar-Str. 20

A-8054 Graz / Austria - Europe

Тел.: +43 316 257-0; Факс: +43 316 257-257

E-mail: info@anton-paar.com, адрес Web-сайта: www.anton-paar.com

Заявитель

АО «АВРОРА»

ИНН 7726033270

Россия, 117638, г. Москва, ул. Криворожская, д. 25, кв.92

Тел. +7 (495)258-83-05/06/07, факс +7 (495)958-29-40

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Тел.: + 7 (812) 251-76-01; Факс: + 7 (812) 713-01-14
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

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.