

Рефрактометры-плотномеры мод. DM40, DM45 Delta Range, DM50, DX40, DX45 Delta Range, DX50, RM40, RM50, RX40, RX50	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>44178-10</u> Взамен №
---	--

Выпускаются по технической документации фирмы «Mettler-Toledo AG», Швейцария

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Рефрактометры-плотномеры мод. DM40, DM45 Delta Range, DM50, DX40, DX45 Delta Range, DX50, RM40, RM50, RX40, RX50 (далее – приборы) предназначены для измерения плотности и показателя преломления жидких сред на длине волны 589,3 нм спектральной линии D дуплета натрия, определения массовой доли сахарозы в водных растворах в соответствии с международной сахарной шкалой ICUMSA 1994 и других бинарных растворов.

Область применения: научно-исследовательские и заводские лаборатории предприятий химической, фармацевтической, пищевой и других отраслей промышленности.

### ОПИСАНИЕ

Принцип измерения плотности вещества приборами основан на определении периода колебаний U-образной измерительной трубки определенного объема, вызываемых электромагнитным генератором. Под воздействием возбуждающего магнитного поля пустая измерительная трубка колеблется с собственной частотой, а при заполнении трубки измеряемой жидкостью частота колебаний меняется в зависимости от ее массы (плотности). Период колебания трубки измеряется специальным датчиком. Частота собственных колебаний трубки зависит от ее конструктивных особенностей: упругости и массы и определяется в процессе настройки при заполнении ее жидкостью с известной плотностью. Настройка прибора при измерении плотности производится по результатам измерений периода колебаний измерительной трубки по двум стандартным образцам. Результаты настройки сохраняются в памяти прибора до следующей настройки.

Принцип действия приборов при измерении показателя преломления основан на явлении полного внутреннего отражения при прохождении света через границу раздела двух оптических сред с различными показателями преломления, одна из которых измерительная призма рефрактометра, а другая измеряемая жидкая среда. Проба измеряемой жидкости помещается в измерительную кювету на поверхность измерительной призмы. При освещении кюветы монохроматическим излучением образуется граница света и тени, положение которой соответствует предельному углу преломления для системы двух сред. Положение границы света и тени, зарегистрированное фотоприемным устройством, позволяет определить показатель преломления и на его основе рассчитать массовую долю оптически активного вещества в растворе. Настройка прибора при измерении показателя преломления может проводиться по стандартным образцам жидкостей с известными значениями показателей преломления перед началом измерений. Выходной сигнал фотоприемника с учетом данных настройки и данных о температуре обрабатывается микропроцессором.

Для исключения влияния изменений температуры на результаты измерений показателя преломления и плотности и приведения их к нормированным значениям используется термостатирование - отдельно для измерительной трубки плотномера и измерительной кюветы рефрактометра. Обработка сигналов фотоприемника и датчика термокомпенсации производится микропроцессором. Результаты измерений показателя преломления, плотности, массовой доли сахарозы и текущей температуры выводятся на жидкокристаллический дисплей.

С помощью встроенного программного обеспечения приборы позволяют автоматически производить коррекцию измеренных значений плотности по значениям вязкости, а также автоматически преобразовывать плотности водно-спиртовых растворов в объемную долю этанола в воде, плотности и показателя преломления водного раствора сахарозы в содержание сахарозы (в процентах от веса раствора), плотности нефтепродуктов в плотность при температуре 15 °C, 20 °C и 60 °F, а также в значения единиц условной цветовой шкалы нефтепродуктов в соответствии со стандартом ASTM D1250. Кроме того, встроенное программное обеспечение позволяет на основе измеренных значений плотности и показателя преломления делать вычисления по заданной пользователем формуле и выводить их на экран как результат измерения с определенной пользователем размерностью (например, массовая доля в % или массовая концентрация в г/л).

Приборы имеют модульную конструкцию и состоят из нескольких блоков: ячейки плотности, измерительной ячейки показателя преломления и блока управления с сенсорным цветным дисплеем. С помощью дисплея по заданной программе происходит управление прибором, при этом, на дисплей выводятся результаты измерений как основных измеряемых величин, так и другая сопутствующая информация об измерениях. По требованию заказчика прибор может быть укомплектован одной или двумя ячейками для измерения плотности или показателя преломления, а также внешним прибором S20 SevenEasy pH для определения pH или S30 SevenEasy Cond для определения проводимости, или колориметром Lovibond PFX880, PFX950, PFX995 для измерения цветовых характеристик. Встроенное программное обеспечение приборов позволяет управлять всеми входящими в состав приборов ячейками и дополнительными измерительными приборами с единого блока управления.

Программное обеспечение приборов позволяет проводить периодический, начиная от ежедневного, контроль точности измерений, сохранение, обработку и защиту данных, в том числе, с использованием сканера отпечатков пальцев. Возможно одновременное подключение к прибору принтера, компьютера, карты памяти USB, считывателя штрих-кодов, устройств автоматической подачи образцов (автосэмплеров SC1 или SC30), насосов FillPal и DryPal, а также внешних дополнительных датчиков ErgoSens для управления, WaterSens (уровень промывочной жидкости), AtmoSens (датчик давления) для калибровки прибора с учетом атмосферного давления.

Приборы DM40, DM45 Delta Range и DM50 предназначены для измерения плотности, оснащены сенсорным блоком управления и имеют возможность подключения дополнительной ячейки для измерения плотности или показателя преломления. Приборы отличаются друг от друга метрологическими характеристиками.

Приборы RM40 и RM50 предназначены для измерения показателя преломления, оснащены сенсорным блоком управления и имеют возможность подключения дополнительной ячейки для измерения плотности или показателя преломления. Приборы отличаются друг от друга метрологическими характеристиками.

Модели DX40, DX45 Delta Range и DX50 представляют собой измерительные ячейки для измерения плотности под управлением приборов DM40, DM45 Delta Range, DM50 или RM40, RM50.

Модели RX40 и RX50 представляют собой измерительные ячейки для измерения показателя преломления под управлением приборов DM40, DM45 Delta Range, DM50 или RM40, RM50.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики рефрактометров-плотномеров приведены в таблице 1.  
Таблица 1

Модели рефрактометров - плотномеров	DM 40	DX 40	DM45 Delta Range	DX45 Delta Range	DM 50	DX 50	RM 40	RX 40	RM 50	RX 50
Наименование характеристики	Значение характеристики									
1. Рабочая длина волны, нм	—						589,3			
2. Диапазоны показаний при измерении:										
- плотности, г/см <sup>3</sup>	от 0 до 3,0						---			
- показателя преломления, n <sub>D</sub>	—						от 1,32 до 1,70		от 1,32 до 1,58	
- массовой доли сахарозы, %	от 0 до 100									
3. Диапазоны измерений:										
- плотности жидкостей, г/см <sup>3</sup>	от 0,65 до 1,71						—			
- показателя преломления, n <sub>D</sub>	—						от 1,32 до 1,70		от 1,32 до 1,58	
4. Пределы допускаемой абсолютной погрешности в режиме измерений плотности жидкостей в диапазонах:										
от 0,65 до 1,4 г/см <sup>3</sup>	±0,0001		±0,00005		±0,00005		—			
свыше 1,4 г/см <sup>3</sup>	±0,0005		±0,0001		±0,00005					
5. Пределы допускаемой абсолютной погрешности в режиме измерений показателя преломления, n <sub>D</sub> , в диапазонах:										
от 1,32 до 1,40	—						±0,0001		±0,00005	
свыше 1,40	—						±0,0001		±0,0001	
6. Дискретность показаний в режиме измерений:										
- плотности жидкостей, г/см <sup>3</sup>	0,0001		0,00001				—			
- показателя преломления, n <sub>D</sub>	—						0,0001		0,00001	
- массовой доли сахарозы, %	0,01		0,001				0,01		0,001	

7. Диапазон температур термостатирования измеряемой среды, °С	от 0 до 91				от 5 до 100				от 5 до 75	
8. Дискретность задания температуры термостатирования, °С	0,01									
9. Пределы допускаемой абсолютной погрешности задания и поддержания температуры в диапазонах:										
от 15 до 20 °С	±0,1		±0,02		±0,1		±0,05			
свыше 20 °С	±0,1		±0,05		±0,1		±0,05			
10. Среднее квадратическое отклонение (n=5), не более, в режиме измерений:										
- плотности жидкостей, г/см <sup>3</sup>	0,00005		0,000005		—					
- показателя преломления, n <sub>D</sub>	—				0,0001		0,00001			
11. Подключение дополнительной ячейки для измерения плотности или показателя преломления	DX40, DX45 Delta Range, DX50, RX40, RX50									
12. Условия эксплуатации:										
- диапазон температуры окружающей среды, °С	от 5 до 40									
- диапазон относительной влажности воздуха, %	от 30 до 85									
- диапазон атмосферного давления кПа	от 84 до 106,7									
13. Напряжение питающей сети, В	от 100 до 240									
14. Частота питающей сети, Гц	от 50 до 60									
15. Потребляемая мощность, В·А, не более	120									
16. Габаритные размеры, мм, не более	272х 385х 215	272х 238х 215	272х 385х 215	272х 238х 215	272х 385х 215	272х 238х 215	208х 372х 193	208х 226х 193	208х 372х 193	208х 226х 193
17. Масса, кг,										

не более	13,5	12,8	13,5	12,8	13,5	12,8	5,4	4,35	5,4	4,35
18. Нарботка на отказ, не менее, ч.	5000									
19. Средний срок службы, лет.	10									

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на табличку, закрепленную на корпусе прибора, и на Руководство по эксплуатации типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Приборы поставляются в комплекте, указанном в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Количество	Примечание
Рефрактометр-плотномер и измерительные ячейки (мод. DM40, DM45 Delta Range, DM50, DX40, DX45 Delta Range, DX50, RM40, RM50, RX40, RX50).		по заказу
Внешний адаптер электропитания	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки МП 203-0096-2010	1	
Водные стандарты плотности/показателя преломления для калибровки	1	
Печатающее устройство USB-P25		по заказу
Программное обеспечение LabX 2010		по заказу
Устройство автоматической промывки и подачи образцов SC1 или SC30		по заказу
Устройство автоматической подачи или осушки FillPall или DryPall		по заказу
Сканнер отпечатков пальцев LogStraight		по заказу
Датчик атмосферного давления AtmoSens		по заказу
Датчик уровня слива WasteSens		по заказу
Наборы для подключения и объединения приборов в единую измерительную систему		по заказу

### ПОВЕРКА

Поверка приборов проводится в соответствии с документом МП 203-0096-2010 «Рефрактометры-плотномеры мод. DM40, DM45 Delta Range, DM50, DX40, DX45 Delta Range, DX50, RM40, RM50, RX40, RX50. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им Д.И. Менделеева» 15.02.2010 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы показателя преломления жидкостей (комплект ПП), ГСО 8123-2002;
- стандартные образцы плотности жидкостей РЭП-1 (ГСО 8579-2004), РЭП-5 (ГСО 8583-2004) и РЭП-8 (ГСО 8102-2002).

Межповерочный интервал - 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ Р 51350-99. «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие технические требования».
2. ГОСТ 8.583-2003. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений показателя преломления твердых, жидких и газообразных веществ».
3. ГОСТ 8.024-2002. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности».
4. OIML R 142. International Recommendation. Automated refractometers: Methods and means of verification. Edition 2008 (E). – МОЗМ. Международная рекомендация МР 142. Рефрактометры автоматизированные: Методы и средства поверки. 2008 г.
5. Техническая документация фирмы «Mettler-Toledo AG», Швейцария.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Тип рефрактометров-плотномеров мод. . DM40, DM45 Delta Range, DM50, DX40, DX45 Delta Range, DX50, RM40, RM50, RX40, RX50 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при ввозе в Россию и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

#### ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

Фирма «Mettler-Toledo AG», Швейцария  
Switzerland, Im Langacher, 8606, Greifensee

#### ЗАЯВИТЕЛЬ:

ЗАО «Меттлер-Толедо Восток»  
101000, Москва, Сретенский бульвар 6/1 офис 6.  
Тел.: (495) 621 92 11 Факс: (495) 621 78 68

Представитель  
ЗАО «Меттлер-Толедо Восток»



А. И. Варшавская