

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
для Государственного реестра средств измерений

УТВЕРЖДАЮ



Директор БелГИМ

Н.А. Жагора

2012

Рефрактометры-плотномеры
LiquiPhysics

Внесены в Государственный реестр средств измерений

Регистрационный № *Р5 03 Н 4896 12*

Выпускают по технической документации фирмы "Mettler-Toledo AG", Швейцария.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Рефрактометры-плотномеры LiquiPhysics (далее – приборы), в зависимости от комплектации, предназначены для измерения плотности и (или) показателя преломления жидких сред для длины 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.

Модели DM40, DM45 Delta Range и DM50 предназначены для измерения плотности, оснащены сенсорным блоком управления и имеют возможность подключения дополнительной измерительной ячейки для измерения плотности (DX40, DX45 Delta Range и DX50) или показателя преломления (RX40, RX50).

Модели RM40 и RM50 предназначены для измерения показателя преломления, оснащены сенсорным блоком управления и имеют возможность подключения дополнительной измерительной ячейки для измерения плотности (DX40, DX45 Delta Range и DX50) или показателя преломления (RX40, RX50).

Область применения – научно-исследовательские и заводские лаборатории предприятий химической, фармацевтической, пищевой и других областей деятельности.

ОПИСАНИЕ

Принцип измерения плотности вещества основан на определении периода колебания U-образной измерительной трубки определенного объема, вызываемого 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 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 измерения 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 поверхности 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 жидкости, с известными значениями показателями преломления перед началом измерения. Выходной сигнал фотоприемника с учетом данных настройки и данных о температуре обрабатывается микропроцессором.

Для исключения влияния температуры на результаты измерений показателя преломления и плотности и приведения их к нормированным значениям используется термостатирование – раздельно для измерительной трубки плотномера и измерительной кюветы рефрактометра. Обработка сигналов фотоприемника и датчика компенсации производится микропроцессором. Результаты измерения показателя преломления, плотности 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 производить 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).

Для исключения влияния ошибок заполнения, присутствия в образце пузырьков воздуха, механических частиц автоматические плотномеры DM, DX имеют функцию распознавания неоднородности образцов.

Приборы имеют модульную конструкцию и могут состоять из нескольких блоков: измерительной ячейки плотности, измерительной ячейки показателя преломления и блока управления с сенсорным цветным дисплеем. На дисплее 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. 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, LevelSens (уровень промывочной жидкости, слива), AtmoSens (датчик давления) для калибровки прибора с учетом атмосферного давления.

Основные технические и метрологические характеристики приборов приведены в приложении А к описанию типа.

Схема с указанием места нанесения знака поверки (клейма-наклейки) приведена в приложении Б к описанию типа.

Внешний вид приборов (измерительных ячеек) приведен на рисунках 1-4.

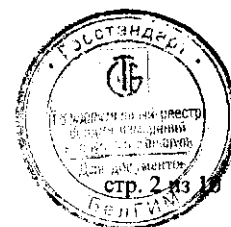




Рисунок 1 – Внешний вид измерительных ячеек DX40, DX45 Delta Range, DX50



Рисунок 2 – Внешний вид приборов DM40, DM45 Delta Range, DM50



Рисунок 3 – Внешний вид измерительных ячеек RX40, RX50



Рисунок 4 – Внешний вид приборов RM40, RM50

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак Утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию рефрактометров-плотномеров LiquiPhysics типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки рефрактометров-плотномеров LiquiPhysics определяется заказом в соответствии с технической документацией фирмы "Mettler-Toledo AG" (Швейцария).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы "Mettler-Toledo AG" (Швейцария).
МРБ МП.2259-2012 «Рефрактометры-плотномеры LiquiPhysics. Методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рефрактометры-плотномеры LiquiPhysics соответствуют технической документации фирмы "Mettler-Toledo AG" (Швейцария).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев (для рефрактометров-плотномеров LiquiPhysics, применяемых в сфере законодательной метрологии).

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ, г. Минск,
Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13,
Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма "Mettler-Toledo AG" (Швейцария)
Switzerland, Im Langacher, 8608, Greifensee

ЗАЯВИТЕЛЬ

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

И.о. начальника научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники БелГИМ

Л.К. Янковская



Таблица А.1 – Основные технические и метрологические характеристики рефрактометров-плотномеров LiquiPhysics

Наименование характеристики рефрактометров-плотномеров	Модели			
	DM40 с ячейкой DX40	DM40 с ячейкой DX45 Delta Range	DM40 с ячейкой DX50	DM40 с ячейкой RX40
Диапазон показаний при измерении плотности, г/см ³	от 0 до 3			
Диапазон измерения показателя преломления n ²⁰ _D	от 1,32 до 1,70 от 1,32 до 1,58			
Диапазон измерения плотности р ²⁰ , г/см ³	от 0,65 до 1,71			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении:				
– показателя преломления n ²⁰ _D	–	–	–	–
– до 1,40				
– свыше 1,40				±0,00001
– плотности р ²⁰ , г/см ³				±0,0001
– до 1,40	±0,0001	±0,0001	±0,0001	–
– свыше 1,40	±0,0001	±0,0001	±0,0001	–
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения (n=5) при измерении:				
– показателя преломления n ²⁰ _D	–	–	–	–
– до 1,40				0,0001
– свыше 1,40				0,0001
– плотности р ²⁰ , г/см ³				–
– до 1,40	0,00005	0,00005	0,00005	–
– свыше 1,40	0,00005	0,00005	0,00005	–
Диапазон рабочих температур, °С	20 ± 5			
Диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80			
Диапазон термостагирования, °С	от 0 до 91			
Дискретность задания температуры термостагирования, °С	0,01			
Диапазон напряжения питающей сети, В	от 100 до 240			
Диапазон частоты питающей сети, Гц	50 ± 1			
Потребляемая мощность, В·А, не более	120			
Масса, кг, не более	13,5	13,5 (12,8)	13,5 (12,8)	13,5 (4,35)
Габаритные размеры, мм, не более	272×385×215	272×385×215 (272×238×215)	272×385×215 (272×238×215)	272×385×215 (208×226×193)



Наименование характеристик рефрактометров плотномеров	Модели				
	DM45 Delta Range	DM45 Delta Range с ячейкой DX40	DM45 Delta Range с ячейкой DX45 Delta Range	DM45 Delta Range с ячейкой DX50	DM45 Delta Range с ячейкой RX40
Диапазон показаний при измерении плотности, г/см ³	от 0 до 3				
Диапазон измерения показателя преломления n ²⁰ _D	от 1,32 до 1,70 от 1,32 до 1,58				
Диапазон измерения плотности p ²⁰ , г/см ³	от 0,65 до 1,71				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении:					
- показателя преломления n ²⁰ _D					
- до 1,40					
- свыше 1,40					
- плотности p ²⁰ , г/см ³					
- до 1,40	±0,0001	±0,0001	±0,0001	±0,0001	±0,0001
- свыше 1,40	±0,0001	±0,0001	±0,0001	±0,0001	±0,0001
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения (n=5) при измерении:					
- показателя преломления n ²⁰ _D					
- до 1,40					
- свыше 1,40					
- плотности p ²⁰ , г/см ³					
- до 1,40	0,000005	0,00005	0,000005	0,000005	0,00001
- свыше 1,40	0,000005	0,00005	0,000005	0,000005	0,00001
Диапазон рабочих температур, °С	20 ± 5				
Диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80				
Диапазон термостабилизации, °С	от 0 до 91				
Дискретность задания температуры термостабилизации, °С	0,01				
Диапазон напряжения питающей сети, В	от 100 до 240				
Диапазон частоты питающей сети, Гц	50 ± 1				
Потребляемая мощность, В·А, не более	120				
Масса, кг, не более	13,5	13,5 (12,8)	13,5 (12,8)	13,5 (12,8)	13,5 (4,35)
Габаритные размеры, мм, не более	272×385×215	272×385×215 (272×238×215)	272×385×215 (272×238×215)	272×385×215 (272×238×215)	272×385×215 (208×226×193)



Продолжение таблицы А.1

Наименование характеристики рефрактометров-плотномеров	Модели				
	DM50	DM50 с ячейкой DX40	DM50 с ячейкой DX45 Delta Range	DM50 с ячейкой DX50	DM50 с ячейкой RX40 DM50 с ячейкой RX50
Диапазон показаний при измерении плотности, г/см ³	от 0 до 3				
Диапазон измерения показателя преломления n _D ²⁰	от 1,32 до 1,70 от 1,32 до 1,58				
Диапазон измерения плотности ρ ²⁰ , г/см ³	от 0,65 до 1,71				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении:					
- показателя преломления n _D ²⁰					
- до 1,40					
- свыше 1,40					
- плотности ρ ²⁰ , г/см ³					
- до 1,40	±0,0001	±0,0001	±0,0001	±0,0001	±0,00006
- свыше 1,40	±0,0001	±0,0001	±0,0001	±0,0001	±0,00001
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения (n=5) при измерении:					
- показателя преломления n _D ²⁰					
- до 1,40					
- свыше 1,40					
- плотности ρ ²⁰ , г/см ³					
- до 1,40					
- свыше 1,40					
Диапазон рабочих температур, °С	20 ± 5				
Диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80				
Диапазон термостатирования, °С	от 0 до 91				
Дискретность задания температуры термостатирования, °С	0,01				
Диапазон напряжения питающей сети, В	от 100 до 240				
Диапазон частоты питающей сети, Гц	50 ± 1				
Потребляемая мощность, В·А, не более	120				
Масса, кг, не более	13,5	13,5 (12,8)	13,5 (12,8)	13,5 (12,8)	13,5 (4,35)
Габаритные размеры, мм, не более	272×385×215	272×385×215 (272×238×215)	272×385×215 (272×238×215)	272×385×215 (272×238×215)	272×385×215 (208×226×193)



Продолжение таблицы А.1

Наименование характеристики рефрактометров-плотномеров	Модели			
	RM40	RM40 с ячейкой DX40	RM40 с ячейкой DX45 Delta Range	RM40 с ячейкой RM40 с ячейкой DX50 RX40 RX50
Диапазон показаний при измерении плотности, г/см ³	-	-	от 0 до 3	-
Диапазон измерения показателя преломления n ²⁰ _D	от 1,32 до 1,70	-	-	от 1,32 до 1,70
Диапазон измерения плотности ρ ²⁰ , г/см ³	-	от 0,65 до 1,71	-	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении:				
- показателя преломления n ²⁰ _D	±0,0001	-	-	±0,00006
- до 1,40	±0,0001	-	-	±0,0001
- свыше 1,40	-	±0,0001	±0,0001	-
- плотности ρ ²⁰ , г/см ³	-	±0,0001	±0,0001	-
- до 1,40	-	±0,0001	±0,0001	-
- свыше 1,40	-	-	-	-
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения (n=5) при измерении:				
- показателя преломления n ²⁰ _D	0,0001	-	-	0,0001
- до 1,40	0,0001	-	-	0,0001
- свыше 1,40	-	0,000005	0,000005	-
- плотности ρ ²⁰ , г/см ³	-	0,000005	0,000005	-
- до 1,40	-	0,000005	0,000005	-
- свыше 1,40	-	-	-	-
Диапазон рабочих температур, °С	20 ± 5			
Диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80			
Диапазон термостагирования, °С	от 5 до 100	от 0 до 91	от 0 до 100	от 5 до 75
Дискретность задания температуры термостагирования, °С	0,01			
Диапазон напряжения питающей сети, В	от 100 до 240			
Диапазон частоты питающей сети, Гц	50 ± 1			
Потребляемая мощность, В·А, не более	120			
Масса, кг, не более	5,4	5,4 (12,8)	5,4 (12,8)	5,4 (4,35)
Габаритные размеры, мм, не более	208×372×193	208×372×193 (272×238×215)	208×372×193 (272×238×215)	208×372×193 (208×226×193)



Наименование характеристики рефрактометров-плотномеров	Модели			
	RM50 с ячейкой DX40	RM50 с ячейкой DX45 Delta Range	RM50 с ячейкой DX50	RM50 с ячейкой RM50 с ячейкой RX40 RM50 с ячейкой RX50
Диапазон показаний при измерении плотности, г/см ³	RM50	от 0 до 3		
Диапазон измерения показателя преломления n ²⁰ _D	от 1,32 до 1,58	—		от 1,32 до 1,70 от 1,32 до 1,58
Диапазон измерения плотности p ²⁰ , г/см ³	—	от 0,65 до 1,71		—
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении:				
— показателя преломления n ²⁰ _D	±0,00006 ±0,0001	— —		±0,0001 ±0,0001
— плотности p ²⁰ , г/см ³	— —	±0,0001 ±0,0001	±0,0001 ±0,0001	— —
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения (n=5) при измерении:				
— показателя преломления n ²⁰ _D	0,00001 0,00001	— —		0,00001 0,00001
— плотности p ²⁰ , г/см ³	— —	0,000005 0,000005	0,000005 0,000005	— —
— свыше 1,40			20 ± 5	
Диапазон рабочих температур, °С				
Диапазон относительной влажности окружающей среды, %				от 30 до 80
Диапазон термостатирования, °С	от 5 до 75	от 0 до 91		от 5 до 100 от 5 до 75
Дискретность задания температуры термостатирования, °С			0,01	
Диапазон напряжения питающей сети, В		от 100 до 240		
Диапазон частоты питающей сети, Гц		50 ± 1		
Потребляемая мощность, В·А, не более		120		
Масса, кг, не более	5,4	5,4 (12,8)	5,4 (12,8)	5,4 (4,35) 5,4 (4,35)
Габаритные размеры, мм, не более	208×372×193	208×372×193 (272×238×215)	208×372×193 (272×238×215)	208×372×193 (208×226×193) 208×382×193 (208×226×193)



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

