

## Плотномеры портативные DM-230.1A и DM-230.2A

## Назначение средства измерений

Плотномеры портативные DM-230.1A и DM-230.2A (далее плотномеры) предназначены для измерения плотности и температуры жидкости в емкостях для хранения (вертикальные и горизонтальные резервуары, ж/д и авто цистерны)

## Описание средства измерений

Принцип действия плотномеров - вибрационный, основан на зависимости резонансной частоты колебаний чувствительного элемента, погруженного в жидкость от плотности измеряемой жидкости. Конструктивно плотномеры состоят из датчика плотности-температуры DS200 и электронного блока. Датчик плотности-температуры имеет корпус из нержавеющей стали цилиндрической формы и предназначен для непосредственного погружения в исследуемую жидкость. Для измерения температуры жидкости в датчик встроен преобразователь температуры Pt-1000. Обработку измерительной информации поступающей от датчика DS200 выполняет электронный блок. Для визуального считывания измеренных значений плотности и температуры, а также вывода измерительной и настроечной информации электронные блоки плотномеров имеют встроенный пыле-влагонепроницаемый жидкокристаллический монитор. Управление плотномером осуществляется посредством кнопок, расположенных на лицевой панели корпуса электронного блока. Электронные блоки плотномеров имеют встроенные Bluetooth приемопередатчики для беспроводного обмена данными с персональным компьютером или портативным принтером. Плотномеры имеют функцию коррекции показаний плотности жидкости от ее вязкости, основанную на фазовой модуляции возбуждающей частоты колебаний чувствительного элемента.

Плотномеры выпускаются в 2-х модификациях:

- плотномеры портативные DM-230.1A предназначены для измерения плотности и температуры жидкости в вертикальных и горизонтальных резервуарах, ж/д и авто цистернах на глубине до 6 метров. Имеют маркировку взрывозащиты II 2G (1G) Ex ib [ia] IIB T4 (Ga). Маркировка взрывозащиты датчика плотности-температуры DS200 II 1G Ex ia IIB T4 Ga. Электронный блок соединен с датчиком плотности-температуры гибким кабелем круглого сечения. Электропитание датчика плотности-температуры DS-200 осуществляется от встроенного аккумулятора электронного блока. В момент измерений датчик плотности-температуры DS200 погружается в исследуемую жидкость на заданную глубину, электронный блок для обработки и индикации измерительной информации находится в руках у оператора;

- плотномеры портативные DM-230.2A предназначены для измерения плотности и температуры жидкости в вертикальных и горизонтальных резервуарах на глубине до 30 метров. Имеют маркировку взрывозащиты II 2G (1G) Ex ib [ia] IIB T4 (Ga). Маркировка взрывозащиты датчика плотности-температуры DS-200 II 1G Ex ia IIB T4 Ga. В комплект плотномеров входит датчик плотности-температуры, электронный блок датчика плотности-температуры соединенный с датчиком гибким кабелем плоского сечения с метрической разметкой и электронный блок для обработки и индикации измерительной информации и управления плотномером.. Обмен данными между электронными блоками плотномеров происходит по беспроводному Bluetooth каналу. Электронный блок датчика плотности-температуры конструктивно объединен в одном корпусе с устройством крепления плотномеров на горловину люка резервуара, устройством намотки кабеля на барабан и кожухом для защиты датчика плотности-температуры при транспортировке плотномеров. В момент измерений корпус электронного блока датчика плотности-температуры крепится на горловину люка резервуара, датчик плотности-температуры DS200 погружается в исследуемую жидкость на заданную глуби-

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

ну, электронный блок для обработки и индикации измерительной информации находится в руках у оператора.

На рисунках 1 и 2 представлены фотографии общего вида модификаций плотномеров портативных DM-230.

DM-230.1A

Рисунок 1



DM-230.2A  
Рисунок 2



### Программное обеспечение

Плотномеры портативные DM-230.1A и DM-230.2A имеют встроенное программное обеспечение.

Встроенное программное обеспечение предназначено для просмотра и изменения настроечных параметров плотномера, просмотра результатов измерений в реальном времени на мониторе при проведении измерений, сохранения результатов измерений, просмотра памяти данных, а также передачи данных на внешнее устройство посредством Bluetooth канала. Кроме этого встроенное программное обеспечение имеет функции приведения измеренных значений плотности нефти и нефтепродуктов к стандартной температуре 15 °С или 20 °С в соответствии с таблицами ASTM1250 и определения объемных долей спирта в водно-спиртовых растворах.

Программное обеспечение записывается на заводе изготовителе и не может быть изменено потребителем. Идентификация версии встроенного программного обеспечения потребителем возможна при входе в раздел <Меню> программного обеспечения плотномеров в подразделе "Настройки > Версия прибора".

Идентификационные данные для встроенного программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модель	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
DM-230.1A	DM2301_v1_06 D_200412	V1.06D	9bbc12e2ffbfbb35f737d 4b83ba03545	MD5
DM-230.2A	DM2302_v2_06 D_200412	V2.06D	e55408eb3724044cab45 a9611e1b58fd	MD5

Примечание – контрольная сумма исполняемого файла программного обеспечения рассчитана с применением свободно распространяемой по лицензии GPL утилиты md5summer (<http://www.md5summer.org>)

Плотномеры имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи. Класс защиты встроенного программного обеспечения соответствует уровню А по МИ 3286. Встроенное программное обеспечение плотномеров не влияет на метрологические характеристики.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристик	Значение характеристики для модификаций	
	DM-230.1A	DM-230.2A
Диапазон измерения плотности, кг/м <sup>3</sup>	от 650 до 1650	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности в зависимости от вязкости измеряемой жидкости, кг/м <sup>3</sup>		
- в диапазоне динамической вязкости жидкости свыше 0 мПа·с до 50 мПа·с		
- Исполнение-1:	± 0,3	
- Исполнение 2:	± 0,5	
- Исполнение 3:	± 1,0	
- в диапазоне динамической вязкости жидкости свыше 50 мПа·с до 200 мПа·с		
- Исполнение-1:	нет	
- Исполнение 2:	± 0,5	
- Исполнение 3:	± 1,0	
- в диапазоне динамической вязкости жидкости свыше 200 мПа·с до 500 мПа·с		
- Исполнение-1:	нет	
- Исполнение 2:	± 1,0	
- Исполнение 3:	± 1,5	
- в диапазоне динамической вязкости жидкости свыше 500 мПа·с до 1500 мПа·с		
- Исполнение-1:	нет	
- Исполнение 2:	± 1,5	
- Исполнение 3:	± 2,0	
Диапазон измерения температуры, °С	от минус 40 до 85	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	± 0,2	
Максимальная глубина погружения датчика (длина кабеля), м	6	30

Наименование характеристик	Значение характеристики для модификаций	
	DM-230.1A	DM-230.2A
<b>Условия эксплуатации</b>		
Измеряемая среда	Стабильные жидкости не агрессивные к материалу датчика плотности-температуры и соединительного кабеля	
Рабочий диапазон температур окружающей среды, °С	от минус 40 до 50	
Диапазон температур контролируемой жидкости, °С	от минус 40 до 85	
Влажность атмосферного воздуха, %	до 100 % без конденсации	
Напряжение питания постоянного тока, В	Встроенный NiMH аккумулятор с контроллером заряда 3,6 В – 1500 мА·ч	Два встроенных NiMH аккумулятора с контроллерами заряда 3.6 В – 1500 мА·ч
Габаритные размеры, длина x ширина x высота, мм:		
-датчика плотности-температуры;	220 x 42 1	220 x 42
-электронного блока;	80 x 80 x 40	180 x 80 x 40
-корпуса электронного блока датчика плотности-температуры	-	400 x 260 x 80
Масса, кг:		
-датчика плотности-температуры;	0,9	0,9
-электронного блока;	0,5	0,5
-корпуса электронного блока датчика плотности-температуры	-	3,5
Средний срок службы, лет	10	
Наработка на отказ, ч	100000	

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на шильдик корпуса плотномеров и на титульный лист Руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки плотномеров портативных DM-230 входят документы и изделия, перечисленные в таблицах 3 и 4.

Модификация DM-230.1A

Таблица 3

Наименование	Кол-во	Примечание
Плотномер DM-230.1A в составе: -датчик плотности-температуры DS-200; -электронный блок; -соединительный кабель	1 шт; 1 шт; 1 шт.	Длина поставляемого кабеля в зависимости от заказа, максимальная 6 м.
Плотномер DM-230.1A Руководство по эксплуатации с паспортом	1 экз.	
Ремень для переноски	1 шт.	
Чемодан для транспортировки и хранения	1 шт.	
Зарядное устройство для аккумулятора	1 шт.	
МП 2302-0061-2012 "Плотномеры портативные DM-230 с датчиками DS-200. Методика поверки"	1 шт.	
Портативный принтер со встроенным Bluetooth приемником для приема и распечатки результатов измерений*	1 шт.	По спецзаказу

Модификация DM-230.2A

Таблица 4

Наименование	Кол-во	Примечание
Плотномер DM-230.1A в составе: -датчик плотности-температуры DS-200 ; -корпус прибора с электронным блоком датчика, с устройством крепления плотнмера на горловину люка резервуара, устройством намотки кабеля на барабан и кожухом для защиты датчика; -электронный блок; -соединительный кабель	1 шт;  1 шт; 1 шт; 1 шт.	Длина постав-ляемого кабеля в зависимости от заказа, макси-мальная 30 м.
Плотномер DM-230.1A Руководство по эксплуатации с паспортом	1 экз.	
Ремень для переноски	1 шт.	
Чемодан для транспортировки и хранения	1 шт.	
Зарядное устройство для аккумулятора	1 шт.	
МП 2302-0061-2012 "Плотномеры портативные DM-230 с датчиками DS-200. Методика поверки"	1 шт.	
Портативный принтер со встроенным Bluetooth приемником для приема и распечатки результатов измерений*	1 шт.	По спецзаказу

### Поверка

плотномеров осуществляется по методике МП 2302-0061-2012 "Плотномеры портативные DM-230 с датчиками DS-200. Методика поверки", утвержденной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" 25.05.2012 г.

Основные средства поверки:

- лабораторный измеритель плотности жидкости ВИП-2МР, пределы абсолютной погрешности измерений плотности  $\pm 0,1 \text{ кг/м}^3$ , Госреестр СИ №27163-09, или с характеристиками не хуже.;

- термометр лабораторный электронный "ЛТ-300", пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры  $\pm 0,05^\circ\text{C}$ , Госреестр № 45379-10 или с характеристиками не хуже.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в Руководствах по эксплуатации

### Нормативные документы, устанавливающие требования к плотномерам портативным DM-230.1A и DM-230.2A

- ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98) «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования»;
- ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99) «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть II Искробезопасная электрическая цепь i»;
- ГОСТ 8.024-2000 "ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности";
- Техническая документация АО "LEMIS Baltic".

### 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.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://lemis.nt-rt.ru/> || [lms@nt-rt.ru](mailto:lms@nt-rt.ru)