

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://rudolph.nt-rt.ru/> || [rld@nt-rt.ru](mailto:rld@nt-rt.ru)

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители плотности автоматические DDM 2911 Plus

#### Назначение средства измерений

Измерители плотности автоматические DDM 2911 Plus (далее - DDM 2911 Plus) предназначены для измерения плотности жидкостей в лабораторных условиях.

#### Описание средства измерений

Принцип действия DDM 2911 Plus основан на измерении резонансной частоты механических колебаний чувствительного элемента, выполненного в виде вертикально колеблющейся U-образной металлической трубки, заполненной образцом испытуемой жидкости. Значение резонансной частоты собственных колебаний чувствительного элемента является функцией плотности находящегося в нем 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.

В DDM 2911 Plus чувствительный элемент конструктивно выполнен в едином корпусе с электронным блоком, электронным термостатом, ультразвуковым оптимизатором, сенсорным дисплеем.

Необходимая температура измерения поддерживается электронным термостатом и измеряется платиновым термопреобразователем сопротивления Pt10, также определяется наличие пузырьков в образце при помощи системы VideoView™.

DDM 2911 Plus представляет из себя настольный прибор, с полным циклом измерения введенного из шпика образца жидкости в измерительную ячейку, вывода результатов измерений на дисплей (сенсорный экран с диагональю 10,4 дюйма), очистки и осушки растворителями ячейки после измерений. DDM 2911 Plus имеет возможность подключения к интернету и локальной сети.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1- Внешний вид DDM 2911 Plus



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа.

### Программное обеспечение

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, соответствует уровню «средний» по Р50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RudolphPCInterface
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.6.4.9
Цифровой идентификатор ПО	74852756b1d4cb3efab04bf516270352
Алгоритм получения цифрового идентификатора	md5

DDM 2911 Plus функционирует под управлением встроенного специального программного обеспечения. Программное обеспечение осуществляет функции сбора, передачи, обработки, хранения и представления измерительной информации, а также идентификацию параметров, характеризующих тип средства измерений, внесенных в программное обеспечение. К метрологически значимой части ПО СИ относится файл: RudolphPCInterface.exe

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон показаний плотности, г/см <sup>3</sup>	от 0,001 до 3,000
Диапазон измерений плотности, г/см <sup>3</sup>	от 0,65 до 2,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности, г/см <sup>3</sup>	±0,0001
Предел повторяемости результатов измерений плотности, г/см <sup>3</sup>	0,00005

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Напряжение питания переменным током, В	от 85 до 260
Частотой, Гц	от 48 до 62
Потребляемая мощность, В·А, не более	200

Наименование характеристики	Значение характеристики
Объем образца для анализа, мл	1
Максимальное давление испытываемого образца, МПа	10
Диапазон рабочей температуры, °С	от 0 до +95
Коррекция вязкости	есть
Габаритные размеры, мм, не более	460 × 280 × 530
Масса, кг, не более	22
Дисплей	Диагональ 10,4 дюйма; разрешение 800 x 600, цветной, плоский, химически стойкий сенсорный экран
Интерфейсы	5 - USB, 2 - RS232, 1 порт Ethernet Возможность подключения клавиатуры, мыши, сканера штрихкодов
Встроенная память, Гбайт	8
Условия эксплуатации: -диапазон температуры окружающего воздуха, °С -диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	от +15 до +35 от 20 до 85 (без конденсата)
Условия транспортирования и хранения: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при 30°С, %, не более	от -20 до +40 95
Среднее время наработки на отказ, ч	16000
Средний срок службы, лет	10

### Знак утверждения типа

наносят на титульный лист эксплуатационной документации и на лицевую панель DDM 2911 Plus в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель плотности автоматический	DDM 2911 Plus	1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	МП 2302 - 089 -2016	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 2302-089-2016 «Измерители плотности автоматические DDM 2911 Plus. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 20 октября 2016 года.

Основные средства поверки:

- Государственные стандартные образцы плотности жидкости типа РЭП, ГСО 8579-2004, 8583-2004, 8585-2004 с границами абсолютной погрешности (при  $P=0,95$ )  $\pm 5 \cdot 10^{-5}$  г/см<sup>3</sup>;

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносят на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям плотности автоматическим DDM 2911 Plus**

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

Техническая документация фирмы «Rudolph Research Analytical», США.

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://rudolph.nt-rt.ru/> || [rdl@nt-rt.ru](mailto:rdl@nt-rt.ru)