

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

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

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

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

Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31

Адрес сайта: <https://kruss.nt-rt.ru/> || эл. почта: [kss@nt-rt.ru](mailto:kss@nt-rt.ru)

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тензиометры K11, K100 и K100C

#### Назначение средства измерений

Тензиометры K11, K100 и K100C (далее - тензиометры) предназначены для измерений поверхностного и межфазного натяжения жидкостей методом кольца Дю Нуи или пластины Вильгельми.

#### Описание средства измерений

Принцип действия тензиометров основан на измерении максимального усилия для отрыва измерительного объекта (кольца или пластины с известной геометрией, сделанных из хорошо смачиваемого материала). При подъеме кольца жидкость стремится стечь с измерительного объекта, что приводит к постепенному утончению плёнки жидкости его отрыву. В качестве измерителя усилий, воздействующих на измерительный объект, используется встроенный силоизмерительный датчик. По величине измеряемой силы, действующей на измерительный объект при соприкосновении его с поверхностью жидкости, и известным геометрическим параметрам измерительного объекта рассчитывается поверхностное натяжение на границе раздела фаз. Результаты измерений выводятся на жидкокристаллический дисплей или на монитор персонального компьютера.

Конструктивно тензиометры представляют собой основной блок с рабочей камерой, изолируемой прозрачными дверцами. В рабочей камере установлен плоский столик или термостатируемая ячейка со встроенной магнитной мешалкой для образцов с приводом от шагового двигателя и лампа для подсветки. Измерительный объект подвешивается к чувствительному элементу весоизмерительного устройства. Управление тензиометром осуществляется от выносной панели управления. Пломбирование тензиометра не предусматривается. Внешний вид тензиометров приведен на рисунке 1.



Тензиометр K11

Тензиометр K100 (K100C)

Рисунок 1 - Внешний вид тензиометров

Тензиометры K11 оснащены выносной панелью управления с сенсорным экраном и могут работать автономно. Тензиометры K100 и K100C оснащены выносной панелью управления без сенсорного экрана и подключаются к персональному компьютеру через стандартный интерфейс RS-232.

### Программное обеспечение

Тензиометры имеют программное обеспечение (ПО), включающее внутреннюю программу-прошивку и внешнюю программу LabDesk, устанавливаемую на выносную панель управления с сенсорным дисплеем (для тензиометра K11) или на персональный компьютер (для тензиометров K100 и K100C).

ПО LabDesk позволяет управлять элементами тензиометра (столиком, мешалкой, подсветкой) и собирать, обрабатывать, хранить, передавать и предоставлять измерительную информацию. Программное обеспечение не может быть модифицировано, но может быть обновлено. Новая версия программы LabDesk запрашивается у производителя и загружается через интерфейс RS232 в тензиометр и/или компьютер.

Идентификация программы осуществляется путем просмотра номера версии программного обеспечения на дисплее во время тестирования при включении тензиометра. Идентификационные данные ПО приведены в таблице.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LabDesk
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.2.2
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Уровень защиты ПО и измерительной информации тензиометров от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование параметра	Значение		
	K11	K100	K100C
Диапазон измерений поверхностного натяжения, мН/м	от 1 до 999	от 1 до 999	от 1 до 999
Диапазон показаний поверхностного натяжения, мН/м	от 1 до 999	от 1 до 1999	от 1 до 1999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений поверхностного натяжения, мН/м	±1		
Разрешение отображения результата измерений, мН/м	0,01	0,001	0,01
Параметры электропитания: - напряжение питания, В - номинальная частота питающего напряжения, Гц	от 100 до 240 50		
Габаритные размеры (ширина × глубина × высота), мм, не более:	300 × 390 × 585		
Масса, кг, не более	21	24	24
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 20 °С, %, не более	от 15 до 25 80		
Показатели надежности: - срок службы, лет, не менее	5		

### Знак утверждения типа

наносится способом наклейки на корпус основного блока тензиометра, а также типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации в верхней части слева.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.		
	K11	K100	K100C
Тензиометр	1	1	1
Выносная панель управления	---	1	1
Выносная панель управления с сенсорным экраном	1	1*	1*
Термостатируемая ячейка с магнитной мешалкой	1*	1	1
Стандартная емкость для образца	1	1	1
Измерительный объект (кольцо или пластина)	1	1	1
Специальный подвес для наложения гирь	1	1	1
Кабель RS-232 для подключения к ПК	---	1	1
Эксплуатационная документация в составе:			
- Руководство по эксплуатации	1	1	1
- Методика поверки МП 55-233-2015	1	1	1

\* - поставляется по заказу.

### Поверка

осуществляется по документу МП 55-233-2015 «Тензиометры K11, K100 и K100C. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» «12» сентября 2016 г.

Основные средства поверки:

- эталонные гири класса точности  $F_1$  по ГОСТ OIML R 111-1-2009 массой от 0,1 до 4,0 г.
- эталонные гири класса точности  $F_2$  по ГОСТ OIML R 111-1-2009 массой от 0,1 до 8,0 г.

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

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тензиометрам K11, K100 и K100C

1 ГОСТ 8.021-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массы.

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  
Россия (495)268-04-70

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  
Казахстан (772)734-952-31

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