

## 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 Дью 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 подъёме 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.



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.

2 Техническая документация KRÜSS GmbH, Германия.

### Изготовитель

KRÜSS GmbH

Borsteler Chaussee 85, 22453 Hamburg, Germany

Tel. +49 40 514 401-0, Fax +49 40 514 401-98; E-mail: [info@kruss.de](mailto:info@kruss.de); [www.kruss.de](http://www.kruss.de)

### Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТИРИТ» (ООО «ТИРИТ»)

Адрес: Россия, 111020, г. Москва, ул. Боровая, д. 7, стр. 10, к. 15

Тел./факс: (495) 223-18-03; E-mail: [info@tirit.org](mailto:info@tirit.org); [www.tirit.org](http://www.tirit.org)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

Тел.: (343) 350-26-18

Факс: (343) 350-20-39

Е-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.