

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «09» декабря 2021 г. № 2786

Регистрационный № 17727-11

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы капиллярного электрофореза «Капель»**

**Назначение средства измерений**

Системы капиллярного электрофореза «Капель» (далее – системы «Капель») предназначены для количественного и качественного определения состава проб водных и водно-органических растворах.

**Описание средства измерений**

Принцип действия системы «Капель» основан на разделении компонентов растворенной пробы в кварцевом капилляре под действием электрического поля и регистрации выходных сигналов, соответствующих каждому компоненту на электрофореграмме.

Системы «КАПЕЛЬ» состоят из следующих основных элементов:

- кварцевого капилляра;
- устройства ввода пробы;
- высоковольтного блока;
- фотометрического детектора с фиксированной или переключаемой длиной волны для определения момента достижения компонентами пробы зоны детектирования и регистрации их пиков.

Конструктивно системы «Капель» выполнены в виде настольных лабораторных приборов.

Управление работой систем, сбор и обработка измерительной информации осуществляется при помощи внешнего программного обеспечения «Эльфоран» или «МультиХром» (по выбору потребителя).

Системы «КАПЕЛЬ» выпускаются следующих исполнений:

«Капель-103РТ» - с фотометрическим детектором на фиксированной длине волны и водяной системой охлаждения капилляра, сменными блоками высокого напряжения положительной и отрицательной полярности;

«Капель-104Т» - с фотометрическим детектором на фиксированной длине волны, системой автоматической смены образцов и водяной системой охлаждения капилляра, сменными блоками высокого напряжения положительной и

«Капель-105М» - с фотометрическим детектором с переключаемой длиной волны, системой автоматической смены образцов и водяной системой охлаждения капилляра, блоком высокого напряжения переключаемой полярности или сменными блоками высокого напряжения положительной и отрицательной полярности (по выбору заказчика), системой контроля состояния внутренней поверхности капилляра (по заказу) и режимом ускоренной промывки капилляра (по заказу).

## Программное обеспечение

Программное обеспечение предназначено для управления работой систем и процессом измерений, а также для хранения и обработки полученных данных.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологической значимой части ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
«Эльфوران»*	Эльфوران	3.2.2	4993 (шестнадцатеричное число)	CRC16 (ARC)
«МультиХром» Система сбора и обработки хроматографических данных	МультиХром	3.1.1620	EB2B8FEF7B9048E66E BDA4B79C07FA9517F6 A9A3C1724B1CE1D0D C5CAD51A54A	SHA256
* Применяется для систем исполнения «Капель-105М»				

Структура ПО включает в себя блоки, отвечающие за управление прибором, получение и хранение данных, и блоки, отвечающие за интерфейс пользователя и вывод информации. Версия метрологически значимой части определяется первой группой цифр в номере версии ПО. Остальные группы цифр указывают на версии процедур, обеспечивающих взаимодействие с операционной средой и периферийными устройствами персонального компьютера (кроме систем «Капель») и интерфейса пользователя.

Защита программного обеспечения от несанкционированных изменений обеспечивается расчетом цифрового идентификатора метрологически значимой части ПО и сравнением его с исходным. Защита программного обеспечения от непреднамеренных действий обеспечивается функциями резервного копирования, а также выдачей требований к пользователю на подтверждении действий перед изменением или удалением обрабатываемой информации и предупреждений в тех случаях, когда действия пользователя могут повлечь изменение или удаление обрабатываемой информации. Погрешность программного обеспечения входит в суммарную погрешность системы. Уровень защиты ПО относится к категории С по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Рабочая длина волны детектирования (исполнения «Капель-103РТ», «Капель-104Т»), нм	254
Диапазон рабочих длин волны детектирования (исполнение «Капель-105М»), нм	от 190 до 380
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки рабочей длины волны (исполнение «Капель-105М»), нм	± 5
Диапазон изменения рабочего напряжения на капилляре, кВ	от 1 до 25
Предел обнаружения бензойной кислоты (при положительной полярности высоковольтного блока) при отношении сигнал/шум 3:1, мкг/см <sup>3</sup> , не более	0,8
Предел обнаружения хлорид-ионов (при отрицательной полярности высоковольтного блока) при отношении сигнал/шум 3:1, мкг/см <sup>3</sup> , не более	0,5
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала по площади пика, %	5
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала за 8 часов работы, %	6,5
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Электропитание систем от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой (50 ± 1) Гц.	

Потребляемая мощность, потребляемая системой, В·А, не более:	
исполнения «Капель-103РТ», «Капель-104Т»	150
исполнение «Капель-105М»	220
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	
исполнение «Капель-103РТ»	420х380х360
исполнение «Капель-104Т»	420х460х360
исполнение «Капель-105М»	420х570х360
Масса, кг, не более	
исполнение «Капель-103РТ»	17
исполнение «Капель-104Т»	25
исполнение «Капель-105М»	25
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от 10 до 35
– относительная влажность (при 25 °С), %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2500
Средний срок службы, лет, не менее	5

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на шильд с заводским номером и обозначением системы, прикрепляемый на задней панели корпуса систем «Капель» в виде наклейки и титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки систем приведен в таблице 2

Таблица 2

Наименование	Количество
Система капиллярного электрофореза «Капель»	1
Кассета с капилляром *)	2
Сменные блоки**) высокого напряжения положительной и отрицательной полярности ***)	по 1
Компакт-диск с программным обеспечением	1
Расходные материалы	
Комплект ЗИП	1
Формуляр	1
Руководство по эксплуатации	1
Руководство пользователя программного обеспечения	1
Методика поверки	1
*) Одна кассета установлена непосредственно в приборе	
**) Отсутствуют при наличии опции Переключаемая полярность	
***) Один из блоков установлен непосредственно в приборе	

### Сведения о методиках (методах) измерений

Измерения проводят по методикам (методам) измерений, стандартизованным и/или аттестованным в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009, в частности

ГОСТ Р 52181-2003 Вода питьевая. Определение содержания анионов методами ионной хроматографии и капиллярного электрофореза

ГОСТ Р 52347-2005 Комбикорма, комбикормовое сырье. Определение содержания аминокислот (лизина, метионина, треонина, цистина и триптофана) методом капиллярного электрофореза

ГОСТ Р 52730-2007 Вода питьевая. Методы определения содержания 2,4-Д

ГОСТ Р 52741-2007 Премиксы. Определение содержания витаминов: В1 (тиаминхлорида), В2 (рибофлавина), В3 (пантотеновой кислоты), В5 (никотиновой кислоты и никотинамида), В6 (пиридоксина), Вс (фолиевой кислоты), С (аскорбиновой кислоты) методом капиллярного электрофореза

ГОСТ Р 53193-2008 Напитки алкогольные и безалкогольные. Определение кофеина, аскорбиновой кислоты и ее солей, консервантов и подсластителей методом капиллярного электрофореза

ГОСТ Р 53887-2010 Вода. Методы определения содержания катионов (аммония, бария, калия, кальция, лития, магния, натрия, стронция) с использованием капиллярного электрофореза

ПНД Ф 14.1:2:4.157-99 Методика выполнения измерений массовых концентраций хлорид-ионов, нитрит-ионов, сульфат-ионов, нитрат-ионов, фторид-ионов и фосфат-ионов в пробах природных, питьевых и очищенных сточных вод с применением системы капиллярного электрофореза «Капель», номер Федерального реестра ФР.1.31.2009.06116

ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000 Методика выполнения измерений массовых концентраций катионов калия, натрия, лития, магния, кальция, аммония, стронция, бария в пробах питьевых, природных, сточных вод методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель», номер Федерального реестра ФР.1.31.2007.03195

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам капиллярного электрофореза "Капель"**

ТУ 4215-023-20506233-2006 «Системы капиллярного электрофореза «Капель». Технические условия».

#### **Изготовитель**

ООО «Люмэкс-Маркетинг», г.Санкт-Петербург

Адрес: 195220, г. Санкт-Петербург, ул. Обручевых, д. 1, литер Б, пом. 1Н, комната 84

Тел.: (812)718-53-90, 718-53-91, факс (812)718-68-65.

Электронная почта: [lumex@lumex.ru](mailto:lumex@lumex.ru)

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», рег.№ 30001-10.

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01, факс: (812)

713-01-14, эл.почта: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru).