

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июля 2025 г. № 1397

Регистрационный № 95846-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированной системы контроля и управления редуционно-охлаждающим устройством и котельными измерениями УСТК-2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

Назначение средства измерения

Система измерительная автоматизированной системы контроля и управления редуционно-охлаждающим устройством и котельными измерениями УСТК-2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (далее ИС АСУТП) предназначена для измерений физических величин по измерительным каналам: уровня жидкости, давления жидкости и газообразных сред, температуры жидкости и газообразных сред, расхода жидкости и газообразных сред, а также их отображения и хранения; диагностики состояния оборудования; формирования сигналов управления и регулирования; формирования сигналов предупредительной и аварийной сигнализации.

Описание средства измерений

ИС АСУТП является средством измерений единичного производства.

ИС АСУТП представляет собой комплекс технических и программных средств: измерительных, управляющих, коммуникационных модулей, процессорного модуля (контроллера) и серверов сбора и обработки данных (ССОД), выполняющих функцию автоматизированного рабочего места (АРМ), объединенных в многоканальную распределенную систему, проводными линиями связи. Компоненты системы размещены в электротехнических запираемых шкафах, расположенных в специализированных помещениях производственных зданий, а в операторских помещениях расположены АРМ, оснащенные мониторами, устройствами ввода (клавиатурами, манипуляторами «мышь»).

– 1-й уровень включает в себя измерительные модули ввода 6ES7 331-7KF02-0AB0 и программируемый логический контроллер CPU 315-2 PN/DP из серии Simatic S7-300, образующие измерительные каналы (ИК). По типу входных сигналов ИК разделяют на ИК измерения унифицированных сигналов постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, ИК сигналов с термоэлектрических преобразователей (термопар) с номинальной статической характеристикой по ГОСТ Р 8.585-2001.

– 2-й уровень представляет собой ССОД, состоящий из: компьютеров промышленного исполнения с программным обеспечением (ПО) на базе SCADA-системы SIMATIC WinCC, и выполняющий функции сбора и обработки данных, визуализации технологического процесса автоматизированного рабочего места.

Принцип действия ИС АСУТП основан:

– на преобразовании унифицированных аналоговых сигналов поступающих с первичных измерительных преобразователей, которые не являются частью данной ИС АСУТП, и преобразовании дискретных входных сигналов, сборе, записи (регистрации), обработке

полученной информации, ее отображении на мнемосхемах АРМ в реальном времени, а также в виде трендов (графиков) по каждому измерительному каналу;

– на формировании управляющего воздействия (в виде дискретных электрических сигналов) на основе полученной измерительной информации.

Заводской № РИЦ302 указан на маркировочных табличках, закреплённых на электротехнических шкафах ИС АСУТП, а также указывается в паспорте.

ИС АСУТП имеет структуру, которая позволяет реализовать прямой метод измерений путем последовательных измерительных преобразований. Структурная схема ИС АСУТП приведена на рисунке 1.

Пломбирование ИС АСУТП не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено.

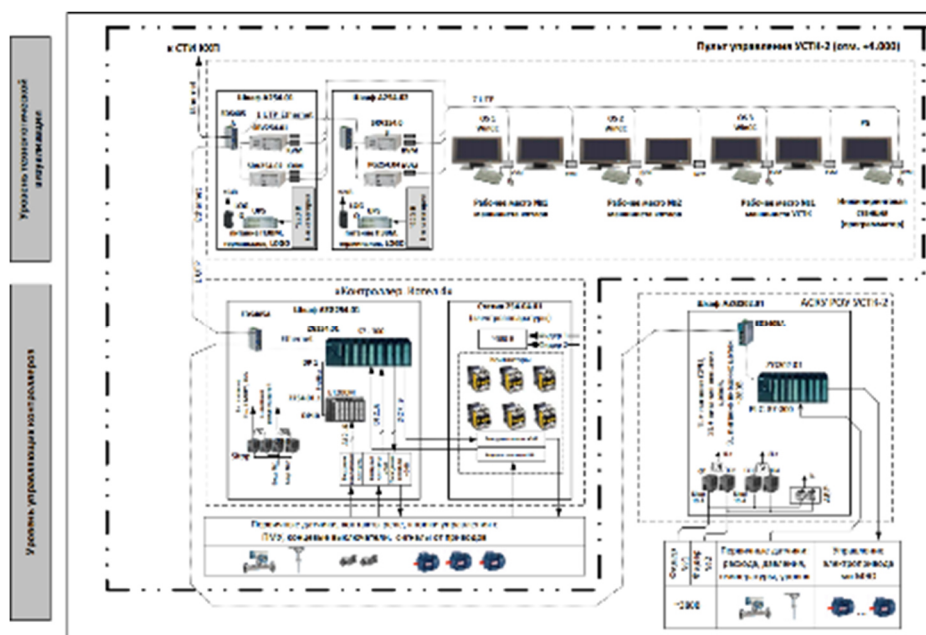


Рисунок 1 - Структурная схема ИС АСУТП

Программное обеспечение

ИС АСУТП имеет программное обеспечение (ПО), реализованное в программируемом логическом контроллере (ПЛК) и ССОД.

ПО ПЛК – прикладное ПО на базе среды разработки систем автоматизации Simatic Step 7, идентификационное наименование – «ROU USTK2», осуществляет автоматизированный сбор, передачу, обработку измерительной информации, обеспечивает работу исполнительных механизмов, блокировок и сигнализации.

ПО ССОД – прикладное ПО на базе SCADA-системы SIMATIC WinCC, идентификационное наименование – «USTK_2», выполняет функцию отображения результатов измерений технологических параметров, сообщений, мнемосхем, сигнализации, а также передачи управляющих воздействий от оператора.

Защита ПО от изменения её метрологически значимой части реализована путем установки парольной защиты.

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1– Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ROU USTK2
Цифровой идентификатор ПО	05b5323d1ff13733e01979f918f7c958
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
Идентификационное наименование ПО	USTK_2
Цифровой идентификатор ПО	cc49e498d5161d648eca93f2bfcbe790
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблицах 2 и 3, технические характеристики в таблицах 4 и 5.

Таблица 2 – Перечень измерительных каналов

№ ИК	Наименование ИК	Диапазон измерений	Единица измерения	Тип входного сигнала	Тип ИК
1	2	3	4	5	6
1	Энергоучет. Расход азота	от 0 до 2000	м³/ч	от 4 до 20 мА	СТ
2	Энергоучет. Расход химически очищенной воды	от 0 до 160	т/ч	от 4 до 20 мА	СТ
3	Энергоучет. Расход воздуха	от 0 до 32000	м³/ч	от 4 до 20 мА	СТ
4	Энергоучет. Расход пара с комбината на КХП 3 нитка	от 0 до 250	т/ч	от 4 до 20 мА	СТ
5	Уровень воды в баке деаэраторе	от -800 до 800	мм	от 4 до 20 мА	СТ
6	Уровень в баке технической воды	от 0 до 2500	мм	от 4 до 20 мА	СТ
7	Энергоучет. Давление пара с комбината на КХП 3 нитка	от 0 до 10	кгс/см²	от 4 до 20 мА	СТ
8	Энергоучет. Давление редуцированного пара после РОУ1	от 0 до 16	кгс/см²	от 4 до 20 мА	СТ
9	Энергоучет. Давление редуцированного пара после РОУ2	от 0 до 16	кгс/см²	от 4 до 20 мА	СТ
10	Энергоучет. Давление азота	от 0 до 4	кгс/см²	от 4 до 20 мА	СТ
11	Энергоучет. Давление химически очищенной воды	от 0 до 25	кгс/см²	от 4 до 20 мА	СТ
12	Энергоучет. Давление воздуха	от 0 до 10	кгс/см²	от 4 до 20 мА	СТ
13	Давление подпорного пара в баке деаэраторе	от 0 до 0,4	кгс/см²	от 4 до 20 мА	СТ
14	Разряжение на ПОС	от -0,4 до 0	кгс/см²	от 4 до 20 мА	СТ
15	Давление технической воды	от 0 до 16	кгс/см²	от 4 до 20 мА	СТ
16	Энергоучет. Температура азота	от -50 до 50	°С	от 4 до 20 мА	СТ
17	Энергоучет. Температура химически очищенной воды	от 0 до 180	°С	от 4 до 20 мА	СТ
18	Энергоучет. Температура воздуха	от 0 до 100	°С	от 4 до 20 мА	СТ
19	Температура в шкафу PLC (t холодного спая)	от 0 до 100	°С	от 4 до 20 мА	СТ

Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование ИК	Диапазон измерений	Единица измерения	Тип входного сигнала	Тип ИК
1	2	3	4	5	6
20	Энергоучет. Температура редуцированного пара после РОУ1	от 0 до 600	°С	по ГОСТ Р 8.585-2001	СТп
21	Энергоучет. Температура редуцированного пара после РОУ2	от 0 до 600	°С	по ГОСТ Р 8.585-2001	СТп
22	Энергоучет. Температура пара с комбината на КХП 3 нитка	от 0 до 600	°С	по ГОСТ Р 8.585-2001	СТп

Примечания:

1 СТп – сигналы с термоэлектрических преобразователей (термопар) с номинальной статической характеристикой по ГОСТ Р 8.585-2001.

2 СТ – унифицированный аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА.

Таблица 3 – Показатели точности измерительных каналов

Тип ИК	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности *	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях эксплуатации *
СТп	$\pm 1,0^{\circ}\text{C}$	$\pm 2,3^{\circ}\text{C}$
СТ	$\pm \left(\frac{0,5}{100} \cdot (X_{\max} - X_{\min}) \right)$	$\pm \left(\frac{0,7}{100} \cdot (X_{\max} - X_{\min}) \right)$

Примечания:

1 $X_{\max}$ и $X_{\min}$ - максимальное и минимальное значение диапазона измеряемой физической величины.

2 * - абсолютная погрешность измерений в единице измерений, соответствующей измеряемой физической величине.

Таблица 4 – Компоненты измерительных каналов

Измеряемые физические величины ¹⁾	Тип ИК	Тип модуля ввода аналоговых сигналов	Контроллер	ССОД
температура газообразных сред	СТп	SIMATIC S7-300, SM 331, 6ES7 331-7KF02-0AB0	SIMATIC S7-300, CPU 315-2 PN/DP, ES7315-2EH14-0AB0	Промышленный компьютер с ПО «USTK_2» на базе SCADA-системы SIMATIC WinCC
уровень жидкости, давление жидкости и газообразных сред, температура жидкости и газообразных сред, расход жидкости и газообразных сред	СТ	SIMATIC S7-300, SM 331, 6ES7 331-7KF02-0AB0	SIMATIC S7-300, CPU 315-2 PN/DP, ES7315-2EH14-0AB0	Промышленный компьютер с ПО «USTK_2» на базе SCADA-системы SIMATIC WinCC

Примечания:

¹⁾ Полное наименование измерительных каналов и диапазоны измерения, для каждого измерительного канала, представлены в таблице 2.

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименования характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В	от 21,6 до 26,4
Нормальные условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от +17 до +23 от 30 до 80 от 84 до 106,7 (от 630 до 800)
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от +5 до +35 от 30 до 80 от 84 до 106,7 (от 630 до 800)
Средний срок службы, лет, не менее	8

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом установки сухого тушения кокса № 2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Подсистема управления редуционно-охлаждающим устройством и котельными измерениями УСТК-2.	–	1 ¹⁾
Инструкция по эксплуатации для технологического персонала.	РИЦ302.00-ИЭ.01	1
Инструкция по эксплуатации для обслуживающего персонала.	РИЦ302.00-ИЭ.02	1
Паспорт.	РИЦ302.00-2024.ПС	1
¹⁾ Состав определен спецификацией к проектной документации		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены инструкции по эксплуатации для технологического персонала РИЦ302.00-ИЭ.01 раздел 4 «Описание экранных форм».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной первичной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

Правообладатель

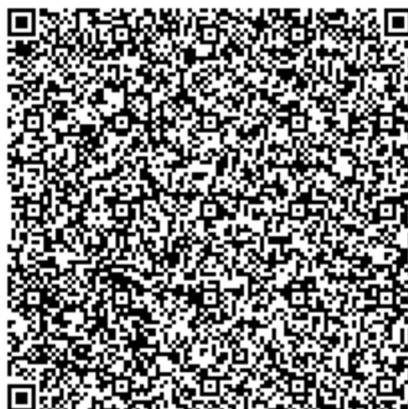
Акционерное общество «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский
металлургический комбинат» (АО «ЕВРАЗ ЗСМК»)
ИНН 4218000951
Юридический адрес: 654043, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк,
ш. Космическое, д. 16

Изготовитель

Акционерное общество «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский
металлургический комбинат» (АО «ЕВРАЗ ЗСМК»)
ИНН 4218000951
Адрес: 654043, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ш. Космическое, д. 16

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе»
(ФБУ «Кузбасский ЦСМ»)
Адрес деятельности: 654032, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк,
ул. Народная, д. 49
Юридический адрес: 650991, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, ул. Дворцовая,
д. 2
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312319.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Нутромеры индикаторные специальные INSIZE

Назначение средства измерений

Нутромеры индикаторные специальные INSIZE (далее – нутромеры) предназначены для контактных измерений внутренних диаметров сквозных и глухих отверстий относительным методом, а также расстояний между плоскопараллельными поверхностями.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на преобразовании взаимного перемещения измерительных наконечников нутромера в значение измеряемого размера детали, отображаемое на отсчетном устройстве.

Нутромеры состоят из следующих элементов: державки с теплоизоляционной ручкой, отсчетного устройства, сменных измерительных стержней и/или удлинителей, измерительных поверхностей с двухконтактным касанием к измеряемому изделию, центрирующего мостика, измерительной шкалы (для нутромеров модификаций 2348, 2424, 2432).

Измерение нутромером происходит двухточечным контактом с измеряемой поверхностью относительным методом. Измерение требуемого размера обеспечивается с помощью одного из входящих в комплект сменных измерительных стержней или удлинителей, или с помощью настройки измерительной шкалы. Настройка производится по установочным кольцам или блокам концевых мер длины с боковиками.

Нутромеры изготавливаются в следующих модификациях:

- 2127, 2443, 2827 – нутромеры с ценой деления/шагом дискретности 0,01 мм с плечом;
- 2348, 2432 – нутромеры с ценой деления 0,01 мм для отверстий с барьером внутри;
- 2424 – нутромеры с ценой деления 0,01 мм для малых по глубине и глухих отверстий;
- 2431 – нутромеры с ценой деления/шагом дискретности 0,01 мм с самопозиционированием;
- 2921 – нутромеры с ценой деления 0,01 мм с поворачивающимся наконечником.

Нутромеры в зависимости от модификации комплектуются следующими отсчетными устройствами, которые отличаются внешним видом, принципом действия:

- 2108-10F (индикатор цифровой с шагом дискретности 0,01 мм),
- 2137-10F (индикатор цифровой с шагом дискретности 0,01 мм),
- 2308-10A/2308-10FA (индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм),
- 2892-10F (индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм).

Нутромеры отличаются внешним видом, типом отсчетного устройства, наличием или отсутствием центрирующего мостика, пределами допускаемой абсолютной погрешности, также в каждой модификации есть исполнения, которые отличаются между собой диапазоном измерений.

Нутромеры в зависимости от исполнения могут иметь в обозначении следующие дополнительные буквы латинского алфавита:

WP – обозначает наличие водонепроницаемого цифрового отсчетного устройства (степень защиты от пыли-, влагонепроницаемости IP54);

A – часть маркировки изготовителя.

Логотип  или  наносится на паспорт нутромеров типографским методом, на державку, теплоизоляционную ручку и/или отсчетное устройство краской, методом лазерной гравировки, с помощью наклейки или методом отливки.

Заводской номер нутромера включает в себя заводской номер державки (при наличии номера на державке) и заводской номер отсчетного устройства. Заводской номер отсчетного устройства наносится на заднюю или боковую сторону отсчетного устройства, а заводской номер державки наносится на металлическую часть державки краской или лазерной гравировкой в формате цифрового или буквенно-цифрового обозначения, что обеспечивает идентификацию каждого экземпляра в течении всего срока эксплуатации.

Диапазон измерений нутромера наносится на футляр и/или на державку или теплоизоляционную ручку шильдиком, наклейкой или лазерной гравировкой.

Пломбирование нутромеров от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Цвет внешнего вида нутромеров и отсчетных устройств может отличаться.

Общий вид нутромеров указан на рисунках 1 - 8.

Общий вид отсчетных устройств представлен на рисунках 9 – 12.

Общий вид измерительных наконечников представлен на рисунке 13.

Места нанесения заводских номеров представлены на рисунках 14 – 15.



Рисунок 1 – Общий вид нутромеров модификации 2127



Рисунок 2 – Общий вид
нутромеров модификации
2348



Рисунок 3 – Общий вид
нутромеров модификации
2424



Рисунок 4 – Общий вид
нутромеров модификации 2431



Рисунок 5 – Общий вид
нутромеров модификации
2432



Рисунок 6 – Общий вид
нутромеров модификации
2443



Рисунок 7 – Общий вид
нутромеров модификации 2827



Рисунок 8 – Общий вид
нутромеров модификации
2921



Рисунок 9 – Общий вид отсчетного устройства 2308-10A, 2308-10FA



Рисунок 10 – Общий вид отсчетного устройства 2892-10F



Рисунок 11 – Общий вид отсчетного устройства 2108-10F



Рисунок 12 – Общий вид отсчетного устройства 2137-10F



Рисунок 13 – Общий вид измерительных наконечников нутромеров



Рисунок 14 – Места нанесения заводских номеров

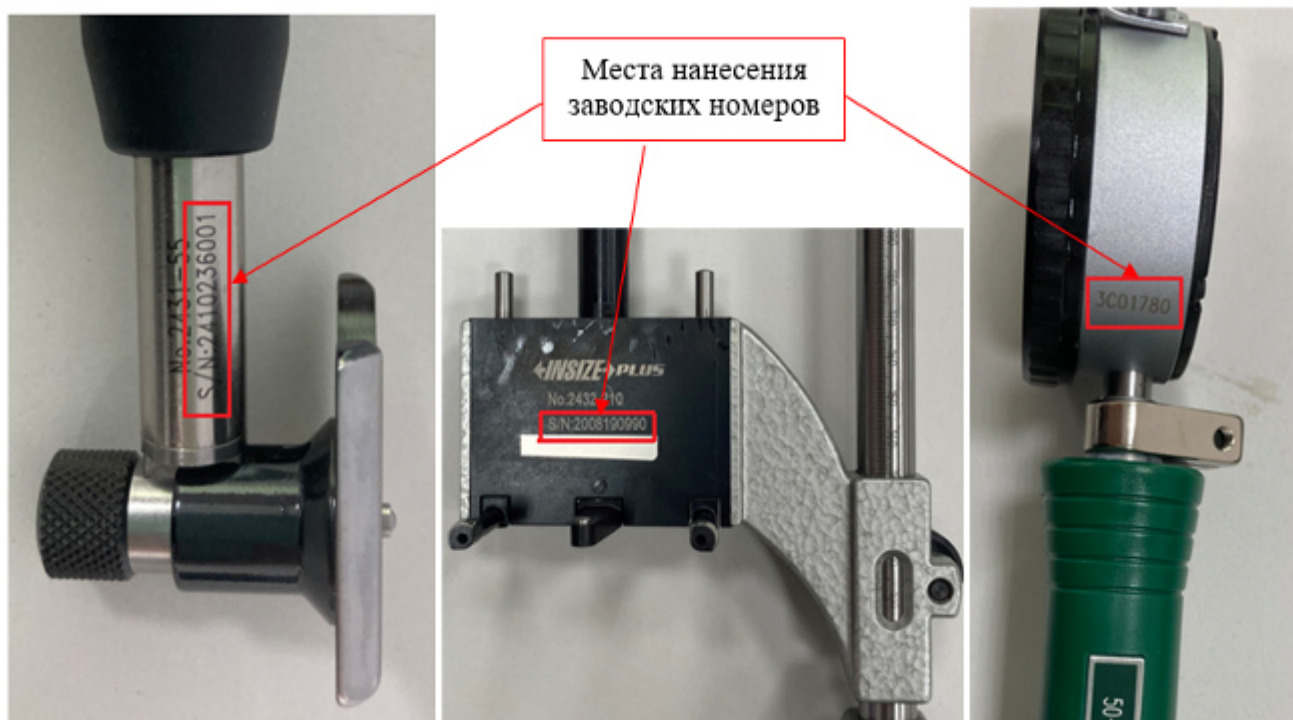


Рисунок 15 – Места нанесения заводских номеров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2127 с цифровым индикатором 2108-10F

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерения, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2127	60	от 35 до 60	0,01	±0,018	3	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10
	160	от 50 до 160		±0,018	3	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 10
	250	от 160 до 250		±0,018	3	3			
	450	от 250 до 450		±0,018	3	3			

Таблица 2 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2127 с цифровым индикатором 2137-10F

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерения, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2127	60WP	от 35 до 60	0,01	±0,018	3	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10
	160WP	от 50 до 160		±0,018	3	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 10
	250WP	от 160 до 250		±0,018	3	3			
	450WP	от 250 до 450		±0,018	3	3			

Таблица 3 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2348 с индикатором часового типа 2308-10FA или с индикатором часового типа 2308-10A

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчётного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стрелки, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2348	210	от 40 до 210	0,01	±0,025	3	3	1,6	от 1 до 3	от 13 до 17

Таблица 4 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2424 с индикатором часового типа 2308-10FA или с индикатором часового типа 2308-10A

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчётного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стрелки, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2424	50	от 20 до 50	0,01	±0,020	3	3	1,2	от 2 до 6	от 4 до 10
	110	от 50 до 110		±0,025	3	3	1,4		от 6 до 10
	300	от 110 до 300		±0,025	3	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 10
	450	от 200 до 450		±0,025	3	3			
	600	от 300 до 600		±0,025	3	3			

Таблица 5 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2431 с цифровым индикатором 2108-10F, индикатором часового типа 2308-10FA, индикатором часового типа 2308-10A или индикатором часового типа 2892-10F

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности/цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности с учетом погрешности устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего устройства, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2431	35	от 20 до 35	0,01	±0,020	3	3	1,2	от 2 до 4	от 5 до 8
	55	от 35 до 55		±0,020	3	3	1,4	от 2 до 6	от 6 до 10
	80	от 50 до 80		±0,025	3	3			
	120	от 80 до 120		±0,025	3	3			
	170	от 120 до 170		±0,025	3	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 10

Таблица 6 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2432 с индикатором часового типа 2308-10FA или с индикатором часового типа 2308-10A

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н					
				±0,025	3									
				70	от 25 до 70			0,01	±0,025	3	3	2,5	от 1 до 2	от 6 до 10
				105	от 35 до 105			0,01	±0,025	3	3	3,0	от 2 до 3	
				210	от 100 до 210				±0,025	3	3	3,5		
				280	от 100 до 280				±0,025	3	3			
500	от 200 до 500	±0,025	3	3										

Таблица 7 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2443 с цифровым индикатором 2108-10F, индикатором часового типа 2308-10FA, индикатором часового типа 2308-10A или индикатором часового типа 2892-10F

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности/цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стрелки, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н		
2443	6	от 4,5 до 6	0,01	±0,015	3	3	0,35	от 1 до 2	от 2 до 3		
	8	от 6 до 8		±0,015	3	3	0,5	от 2 до 4	от 4 до 8		
	12	от 8 до 12		±0,015	3	3	0,7				
	20	от 12 до 20		±0,015	3	3	0,9				
	35	от 18 до 35		±0,020	3	3	1,2				
	60	от 35 до 60		±0,020	3	3	1,4	от 2 до 6	от 6 до 10		
	100	от 50 до 100		±0,025	3	3					
	150	от 50 до 150		±0,025	3	3					
	160	от 100 до 160		±0,025	3	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 10		
	230	от 100 до 230		±0,025	3	3					
	290	от 160 до 290		±0,025	3	3					
	360	от 160 до 360		±0,025	3	3					
	410	от 280 до 410		±0,025	3	3					
	510	от 280 до 510		±0,025	3	3				2,6	
	800	от 400 до 800		±0,025	3	3					

Таблица 8 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2827 с индикатором часового типа 2308-10А

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчета, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерения, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стрелки, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2827	60А	от 35 до 60	0,01	±0,018	3	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10
	160А	от 50 до 160		±0,018	3	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 10
	250А	от 160 до 250		±0,018	3	3			
	450А	от 250 до 450		±0,018	3	3			

Таблица 9 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2921 с индикатором часового типа 2308-10FA или с индикатором часового типа 2308-10А

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчета, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерения, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стрелки, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2921	150	от 80 до 150	0,01	±0,025	3	3	1,4	от 2 до 6	от 6 до 10

Таблица 10 – Технические характеристики нутромеров индикаторных специальных

Модификация	Исполнение	Габариты (Длина × Ширина × Высота), мм, не более	Масса, кг, не более	Наибольшая глубина измерений, мм
2127	60	510×250×60	1,870	141
	160	482×210×55	1,791	
	250	635×160×95	2,955	391
	450	695×157×122	3,774	
	60WP	300×285×94	2,300	141
	160WP	300×285×94	2,600	
	250WP	490×228×90	3,700	391
	450WP	516×337×118	5,000	
2348	210	320×100×50	0,800	18
2424	50	365×120×49	0,715	77
	110	365×120×52	0,809	58
	300	355×185×90	1,868	41
	450	365×185×90	2,200	
	600	580×220×120	5,110	
2431	35	300×200×60	1,500	21
	55	300×200×60	1,500	24
	80	300×200×60	1,500	25
	120	300×200×60	2,000	
	170	300×200×60	2,000	30
2432	70	340×120×80	1,400	12
	105	340×120×80	1,600	18
	210	340×120×80	1,800	31
	280	350×200×80	2,500	
	500	650×300×100	3,000	
2443	6	350×160×60	0,800	80
	8	350×160×60	0,850	100
	12	350×160×60	0,900	
	20	350×160×60	0,950	110
	35	400×180×80	1,000	
	60	500×300×100	1,100	177
	100	500×300×100	1,500	
	150	500×300×100	2,000	
	160	600×500×140	2,200	234
	230	600×500×140	3,000	
	290	600×500×140	4,000	
	360	600×500×140	4,500	
	410	800×600×150	5,000	400
	510	800×600×150	5,600	
	800	800×600×150	6,500	
2827	60A	510×250×60	1,870	141
	160A	482×210×55	1,791	
	250A	635×160×95	2,955	391
	450A	695×157×122	3,774	

Продолжение таблицы 10

Модификация	Исполнение	Габариты (Длина × Ширина × Высота), мм, не более	Масса, кг, не более	Наибольшая глубина измерений, мм
2921	150	380×160×75	1,417	109

Таблица 11 – Условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +25 80

Таблица 12 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	3000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 13 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Нутромер индикаторный специальный	INSIZE	1 шт.
Отсчетное устройство ¹⁾	INSIZE	1 шт.
Сменные измерительные стержни	—	1 комплект
Удлинитель (для нутромеров с верхним пределом диапазона измерений 150 мм и больше)	—	1 комплект ³⁾
Шайбы	—	1 комплект
Источник питания (батарейка) ²⁾	—	1 шт.
Футляр	—	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.

¹⁾ – отсчетное устройство в зависимости от модификации нутромера.

²⁾ – только для нутромеров с цифровым отсчётным устройством

³⁾ – количество удлинителей в комплекте зависит от диапазона измерений нутромера, точное количество указано в паспорте (от 1 до 4 шт.)

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Принцип работы и техническое обслуживание» паспорта нутромеров.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм» (с изменениями приказ Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018);

Стандарт предприятия INSIZE CO., LTD, Китай. «Нутромеры индикаторные специальные INSIZE».

Правообладатель

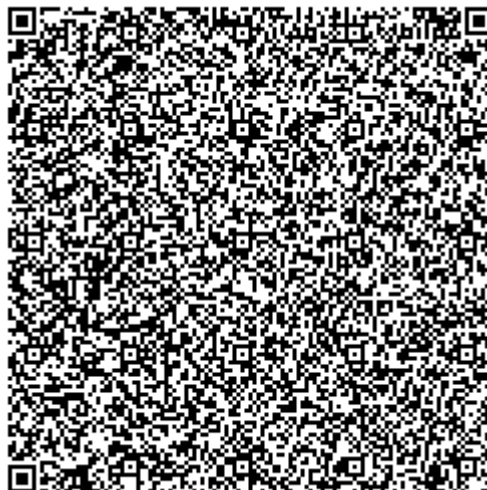
INSIZE CO., LTD, Китай
Адрес: 80 Xiangyang Road, Suzhou New District, 215009 China
Тел: + 86-512-68099993
Факс: + 86-512-68085081
E-mail: china@insize.com
Web-сайт: www.insize.cn

Изготовители

INSIZE CO., LTD, Китай
Адрес: 80 Xiangyang Road, Suzhou New District, 215009 China
Тел: + 86-512-68099993
Факс: + 86-512-68085081
E-mail: china@insize.com
Web-сайт: www.insize.cn

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263
Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н,
г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2
Телефон: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июля 2025 г. № 1397

Регистрационный № 95835-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры микроволновые бесконтактные ППС1

Назначение средства измерений

Уровнемеры микроволновые бесконтактные ППС1 (далее – уровнемеры) предназначены для непрерывного измерения уровня жидких и сыпучих продуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на излучении через антенну устройства непрерывного частотно-модулированного микроволнового сигнала (FMCW) с пилообразно меняющейся частотой. Сигнал отражается от поверхности измеряемой среды и принимается той же антенной. Разница между текущей частотой генерируемого и принимаемого сигналов определяется методом преобразования Фурье, пропорциональна расстоянию до поверхности среды и пересчитывается в значение уровня.

Уровнемеры изготавливаются в трех модификациях: ППС1-Ж, ППС1-С и ППС1-мини.

Уровнемеры ППС1-Ж, ППС1-С имеют модульную конструкцию и состоят из антенной системы, интегрированной в узел присоединения, корпуса с расположенным в нем блоком электроники, крышки корпуса, блока индикации и настройки (опционально).

Уровнемер ППС1-мини исполнен в виде единого компактного корпуса, в котором размещена электроника, антенна и резьбовой узел присоединения.

Тип присоединения может быть резьбовым или фланцевым.

Антенная система уровнемера представляет собой герметизированную конструкцию, интегрированную в узел присоединения. Антенная система может быть выполнена из различных материалов и предназначена для работы на различных средах, в том числе агрессивных, в разных диапазонах температур и давлений измеряемой среды.

Корпус датчика может быть изготовлен из алюминия или нержавеющей стали.

В любой тип корпуса (за исключением модификации ППС1-мини) может быть опционально установлен модуль индикации и настройки.

Уровнемеры имеют двухпроводную схему подключения – питание и передача измеренного значения осуществляется по одному двухжильному кабелю.

Уровнемеры имеют аналоговый выход постоянного тока с диапазоном от 4 до 20 мА. Уровнемеры с аналоговым выходным сигналом могут передавать значение измеряемого уровня и по цифровому протоколу HART, используемому так же для дистанционной настройки.

Обозначения исполнения уровнемеров:

ППС1-мини

или

ППС1-Х. 1 2 3 4 5 6 7 8,

где Х – Модификация уровнемера: Ж – Для применения в жидкостях; С – Для применения в сыпучих продуктах;

1 – Вид взрывозащиты: О – Отсутствует; И – Искробезопасная цепь; В – Взрывонепроницаемая оболочка; Р – Рудничное исполнение;

2 – Исполнение/Материал: П – Герметизированная антенна, интегрированная в резьбовое присоединение / PP, PTFE; Р – Герметизированная антенна, интегрированная в резьбовое присоединение / 316L, PTFE; Ф – Герметизированная антенна, интегрированная во фланцевое присоединение / 316L, PTFE; Л – Линзовая герм. антенна, интегрированная во фланцевое присоединение / 316L, PTFE;

3 – Тип присоединения / Материал: P2 - Резьба G1½A PN2 / PTFE; P3 – Резьба G1½A PN40 / 316L; Ф2 – Фланец DN80PN16 форма С, DIN2501 / 316L; Ф3 – Фланец DN100PN16 форма С, DIN2501 / 316L;

4 – Уплотнение / Температура процесса: 0 – FKM&PTFE / от -40 до +100 °С; 1 – FKM&PTFE / от -40 до +150 °С; 2 – PTFE / от -40 до +250 °С; 3 – Кварцевое стекло / от -40 до +1200 °С;

5 – Материал корпуса / Климатическое исполнение: А – Алюминий / IP67; С – Нержавеющая сталь 316L / IP67;

6 – Резьбовое отверстие под кабельный ввод: М – М20×1,5; К – ½NPT;

7 – Модуль индикации и настройки: О – Отсутствует; И – Установлен;

8 – П – Продувочное присоединение (может отсутствовать в коде).

Общий вид уровнемеров представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на уровнемеры не предусмотрено.

Серийные номера в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и цифрового матричного кода (либо QR-кода), наносятся на информационную табличку (типовой шильдик) на корпусе уровнемера методом термотрансферной печати.

Пломбирование уровнемеров не предусмотрено.

Место нанесения серийного номера и знака утверждения типа представлено на рисунке 2.

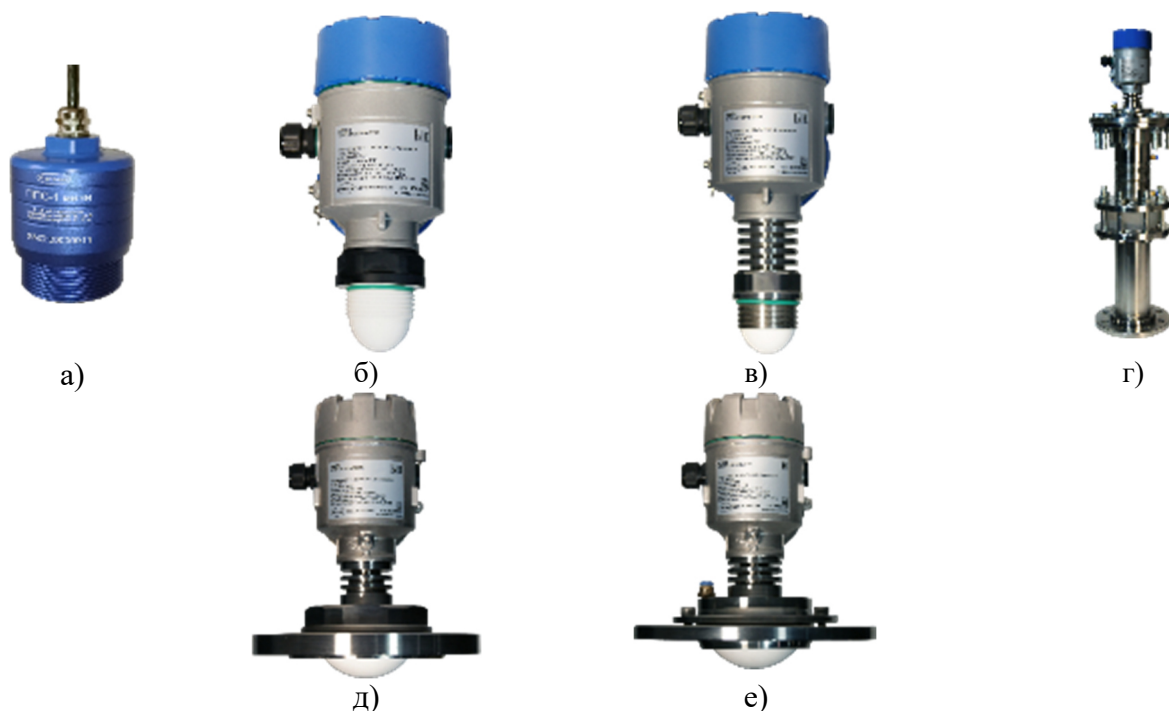


Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров: а) модификации ППС1-мини с резьбовым присоединением G2; б) модификации ППС1-Ж с резьбовым присоединением G1½A / PTFE; в) модификации ППС1-Ж с резьбовым присоединением G1½A / 316L; г) модификации ППС1-С с температурой процесса от -40 до +1200 °С; д) модификации ППС1-С или ППС-Ж с герметизированной антенной, интегрированной во фланцевое присоединение; е) модификации ППС1-С с линзовой антенной, интегрированной в стальной фланец / 316L

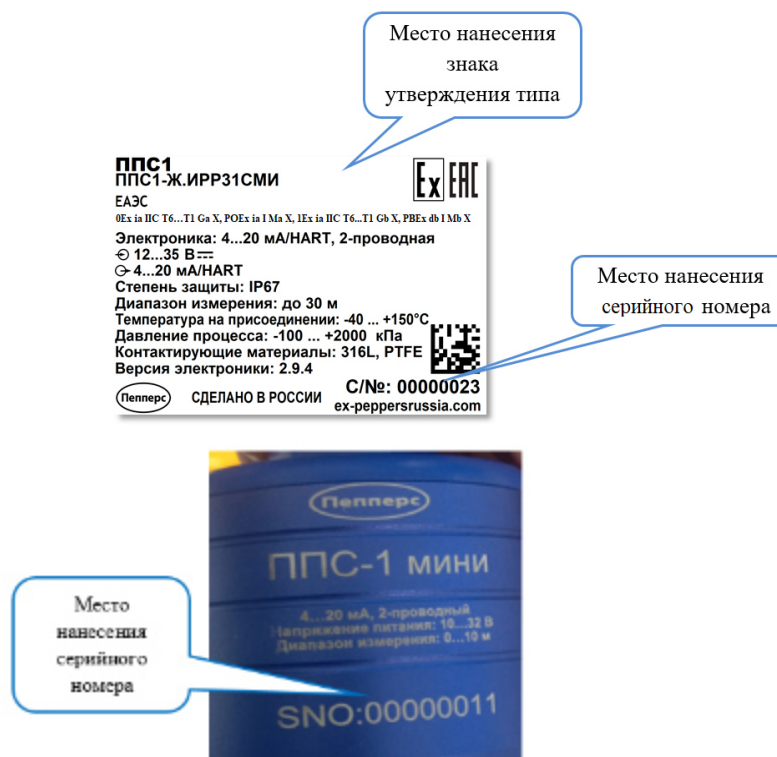


Рисунок 2 – Изображение места нанесения серийного номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Уровнемеры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО) для уровнемеров модификаций ППС1-Ж и ППС1-С и внешнее ПО для ППС1-мини. ПО не разделено на метрологически значимую часть и не значимую части.

Встроенное программное обеспечение уровнемеров предназначено для управления блоком приема-передачи, расчетов, обработки результатов измерений, формирования выходного сигнала и самодиагностики, а также для взаимодействия с пользователем (служебная часть) – поддержка интерфейсов коммуникации, индикации и настройки (установка рабочего диапазона измерения, конфигурирование для конкретного применения) и передача данных измерения.

Внешнее ПО «ППС-HART» устанавливается на персональный компьютер и предназначено для: конфигурирования основных установочных настроек под конкретное применение, аварийных токовых сигналов, диагностирования качества работы уровнемеров в конкретных условиях эксплуатации, работоспособности отдельных функциональных узлов уровнемеров.

Идентификационные данные встроенного ПО уровнемеров представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CW59
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.X.Y
Примечание: Введены следующие обозначения: X.Y – идентификационный номер текущей версии служебной части ПО, обозначается от 0 до 9.	

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	ППС1-мини	ППС1-Ж	ППС1-С
Диапазон измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, м	от 0,1 до 10	от 0,25 до 30	от 0,5 до 80
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня жидкости и сыпучих материалов по цифровому каналу, мм			
- при $L < 0,5$ м	±20	±20	—
- при $L < 1$ м	—	—	±30
- при $L \geq 0,5$ м	± 2	±2	—
- при $1 \text{ м} \leq L \leq 30 \text{ м}$	—	—	±5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений уровня жидкости и сыпучих материалов по цифровому каналу, %, для модификаций с диапазоном измерений:			
- при $L > 30 \text{ м}$	—	—	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня жидкости и сыпучих материалов по вызванной изменением температуры окружающей среды от температуры (от +15 до +25) °C на каждые 10 °C по цифровому каналу, мм	±3		
Пределы допускаемой приведенной к полному диапазону измерений уровня жидкости и сыпучих материалов погрешности преобразований в аналоговый сигнал в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА, %			
- основной	±0,1		
- дополнительной, вызванной изменением температуры окружающей среды от температуры (от +15 до +25) °C на каждые 10 °C, %	±0,03		
Примечания: Введены следующие обозначения: L – значение расстояния между поверхностью измеряемой среды и точкой начала отсчета уровнемера, м; Основная и дополнительная погрешности уровнемера суммируются алгебраически.			

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	ППС1-мини	ППС1-Ж	ППС1-С
Давление измеряемой среды, МПа	от -0,1 до 0,1	от -0,1 до 2	от -0,1 до 3
Температура измеряемой среды, °С	от -40 до +80	от -40 до +250	от -40 до +1200
Масса, кг ¹⁾	0,4	от 1,7 до 2,5	от 2,5 до 29
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-2015	IP67		
Выходной сигнал: - цифровой - аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	HART от 4 до 20		
Модификация	ППС1-мини	ППС1-Ж	ППС1-С
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T6...T1 Ga X, POEx ia I Ma X, 1Ex ia IIC T6...T1 Gb X, PBEEx db I Mb X		
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 35		
Мощность электромагнитного излучения, мВт, не более	7		
Габаритные размеры корпуса (длина×ширина×высота), мм, не более	94×70×70	158×158×97	158×158×97
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -60 до +80 80 от 84 до 106		
¹⁾ В зависимости от типа присоединения и материала корпуса			

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	130000

Знак утверждения типа

наносится на информационную табличку на корпусе уровнемеров модификаций ППС1-С и ППС1-Ж, и на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер микроволновый бесконтактный ¹⁾	ППС1	1 шт.
Комплект монтажных принадлежностей	—	По заказу
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Паспорт	—	1 экз.
Упаковка	—	1 шт.
¹⁾ Модификация в соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Монтаж, подключение, индикация и настройка» Руководства по эксплуатации «Уровнемеры микроволновые бесконтактные ППС1. Модификации ППС1-Ж, ППС1-С и ППС1-мини. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»;

ТУ 26.51.52-001-91972192-2024 «Уровнемеры микроволновые бесконтактные ППС1, ППС2 и ППС1 мини. Технические условия».

Правообладатель

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

ИНН 7814502877

Юридический адрес: 197183, г. Санкт-Петербург, ул. Сабиловская, д. 41

Телефон (812) 640-73-34

E-mail: sales@ex-peppersrussia.com

Изготовитель

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

ИНН 7814502877

Адрес: 197183, г. Санкт-Петербург, ул. Сабиловская, д. 41

Телефон (812) 640-73-34

E-mail: sales@ex-peppersrussia.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология» (ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адреса мест осуществления деятельности:

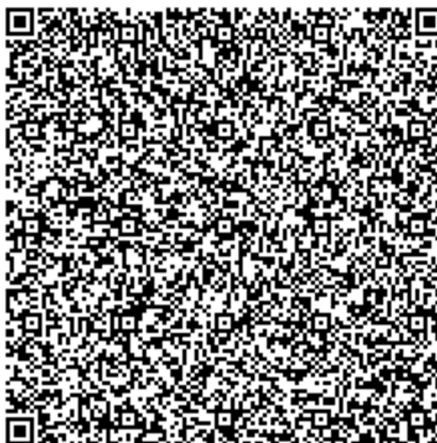
142300, Московская обл., р-н Чеховский, г. Чехов, Семферопольское ш., д.2;

308023, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Садовая, д. 45а;

155126, Ивановская обл., р-н Лежневский, СПК имени Мичурина

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Проспект Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июля 2025 г. № 1397

Регистрационный № 95836-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы общего органического углерода ТА

Назначение средства измерений

Анализаторы общего органического углерода ТА (далее – анализаторы) предназначены для непрерывных, автономных или автоматических измерений массовой концентрации общего органического углерода.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на ультрафиолетовом фотохимическом окислении органических примесей, находящихся в анализируемой воде, поступившей в аналитическую ячейку анализатора. В результате окисления образуется диоксид углерода (CO_2), образующий угольную кислоту при реакции с водой. Кондуктометрические ячейки анализатора измеряют удельную электрическую проводимость воды до и после окисления её органических примесей. Электронный блок анализатора преобразует измерительные данные в единицы массовой концентрации общего органического углерода и массовой концентрации общего углерода.

Анализатор представляет собой стационарный прибор с сенсорным дисплеем на передней панели. На боковых панелях анализатора расположены входные и выходные штуцера для подключения системы забора анализируемой воды, вентиляционные отверстия, разъемы для подключения электрического питания, тумблер включения и выключения анализатора, USB разъемы.

Анализаторы выпускаются в 4 модификациях ТА-1.0, ТА-2.0, ТА-3.0 и ТА-1000, отличающихся конструкцией, метрологическими и техническими характеристиками. Анализаторы модификаций ТА-1.0, ТА-2.0 и ТА-1000 имеют настольное исполнение и ручной способ подачи пробы, также возможно подключение автоподатчиков проб Neuron BC. Анализаторы модификации ТА-2.0 имеют модуль для забора анализируемой воды из пробоотборника в системе водоподготовки для периодического контроля или в качестве подменного прибора. Анализатор модификации ТА-3.0 встраиваемого типа, подключается к пробоотборнику в системе водоподготовки и предназначен для непрерывных измерений. Анализаторы модификаций ТА-1.0 и ТА-2.0 выводят результаты анализа на экран, на USB-диск и на принтер. Анализаторы модификации ТА-1000 управляются с помощью ПК и выводят результаты на экран, а также сохраняют результаты в базу данных, защищенную от изменений. Анализаторы модификации ТА-3.0 выводят результаты измерений на экран, а также на токовый выход от 4 до 20 мА или RS-485 (опционально, по запросу заказчика).

Корпус анализаторов изготовлен из металлических сплавов и пластика, окрашен в цвета в соответствии с технической документацией производителя.

Маркировочная табличка с серийным номером расположена на задней стенке анализатора. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат, наносится типографским способом на клеевую этикетку. Нанесение знака поверки на анализатор и пломбирование

анализатора не предусмотрено. Общий вид анализатора и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Место нанесения серийного номера на анализатор представлено на рисунке 2. Общий вид титульной страницы паспорта представлен на рисунке 3.

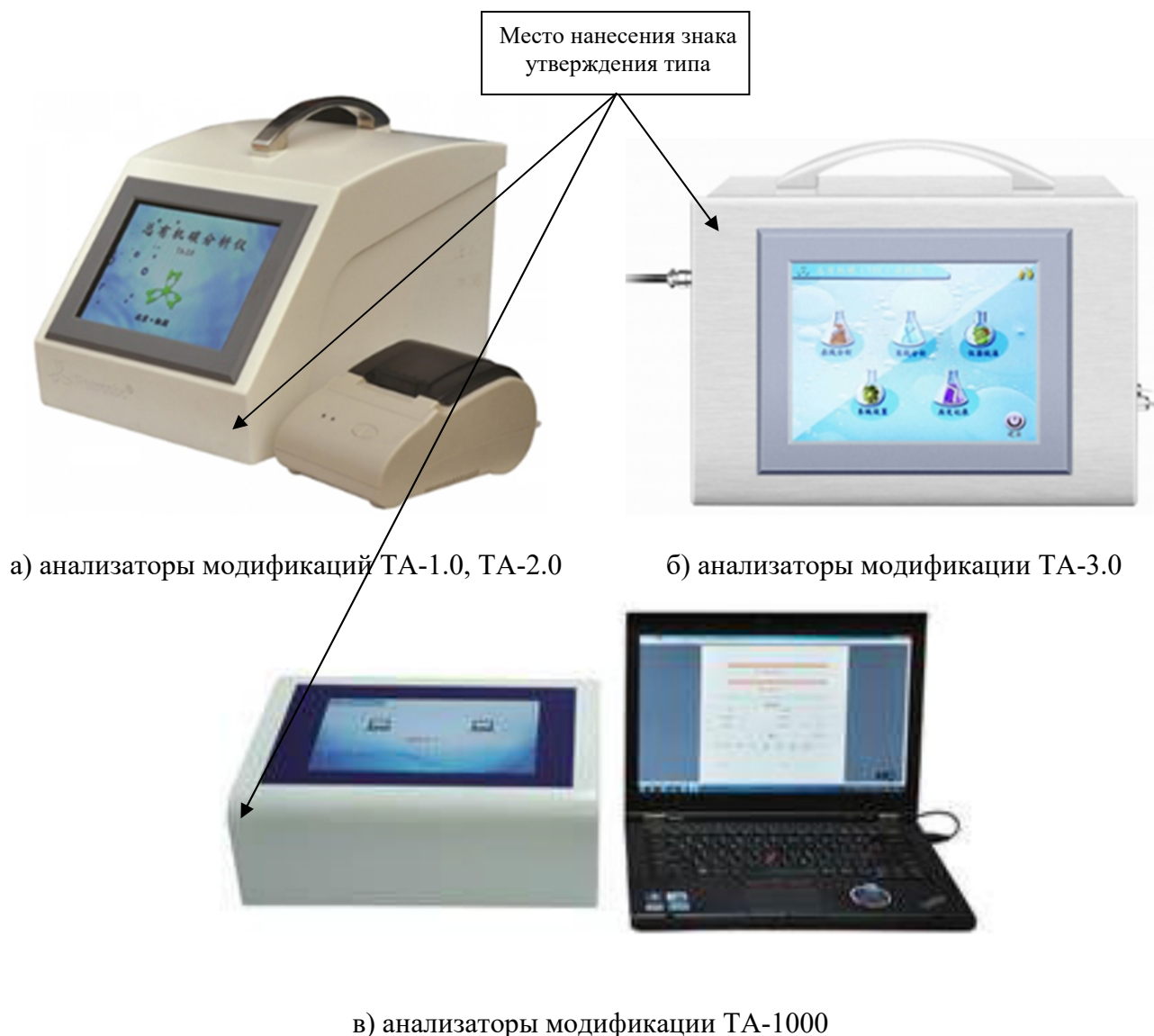


Рисунок 1 – Общий вид анализаторов общего органического углерода ТА

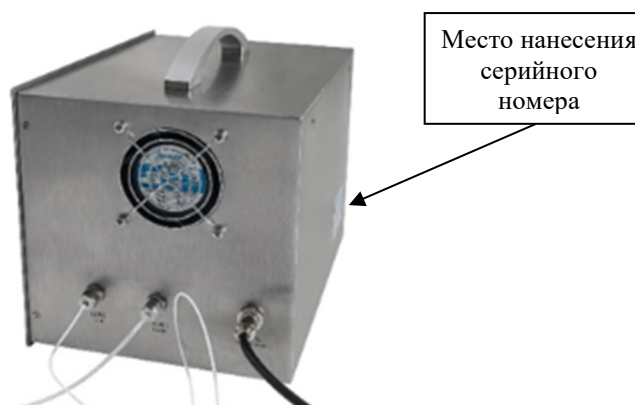


Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера на анализаторы общего органического углерода ТА (на примере анализатора модификации ТА-3.0)



Рисунок 3 – Общий вид титульной страницы паспорта на анализаторы общего органического углерода ТА

Программное обеспечение

Анализаторы модификаций ТА-1.0, ТА-2.0 и ТА-3.0 оснащены встроенным программным обеспечением (далее – ПО), выполняющим функции сбора, передачи, хранения, обработки и визуализации измерительной информации. Анализаторы модификации ТА-1000 оснащены встроенным и автономным ПО. Автономное ПО предназначено для настройки анализатора, обработки, хранения и визуализации результатов анализа, диагностики состояния анализатора. Изготовителем не предусмотрена визуализация идентификационных данных ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации			
	ТА-1.0	ТА-2.0	ТА-3.0	ТА-1000
Диапазон измерений массовой концентрации общего органического углерода, мкг/дм^3	от 0 до 1000	от 0 до 1000	от 0 до 1500	от 0 до 1000
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе поддиапазона измерений) погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода, %, в поддиапазоне от 0 до 100 мкг/дм^3 включ.	± 7			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода, %, в поддиапазоне св. 100 мкг/дм^3	± 7			

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации			
	ТА-1.0	ТА-2.0	ТА-3.0	ТА-1000
Диапазон показаний массовой концентрации общего органического углерода, мкг/дм ³	от 0 до 2000			
Диапазон показаний температуры, °С	от -40 до +200			
Габаритные размеры, мм, не более:				
- длина	400	400	300	350
- ширина	240	240	210	180
- высота	270	270	250	240
Масса, кг, не более	8,5	8,5	8,5	8,5
Параметры электрического питания:				
- напряжение переменного тока, В	от 110 до 240			
- частота переменного тока, Гц	50/60			
Потребляемая мощность, В·А, не более	120			
Условия эксплуатации:				
- температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25			
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80			

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и титульный лист паспорта методом компьютерной графики и на фронт-панель корпуса анализатора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1 Анализатор общего органического углерода	ТА	1 шт.
2 Кабель для подключения электропитания	-	1 шт.
3 Комплект трубок для забора и слива проб	-	1 шт.
4 ПО на USB-носителе ¹⁾	-	1 шт.
5 Кабель для подключения к токовому выходу (опционально – к RS-485) ²⁾	-	1 шт.
6 Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
7 Паспорт	-	1 экз.
8 Методика поверки	-	1 экз.
¹⁾ Для модификации ТА-1000		
²⁾ Для модификации ТА-3.0		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 2 «Подключение и работа с прибором» руководства по эксплуатации.

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средства измерений применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2021 г. № 148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 мая 2021 г. № 761 «О внесении изменений в приложение А к Государственной поверочной схеме для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2021 г. № 148»;

Техническая документация «Beijing Neuronbc Laboratories Co., Ltd», Китай.

Правообладатель

«Beijing Neuronbc Laboratories Co., Ltd», Китай

Адрес: Room 501, No.2 Building of Ziyuguoji, Yinhe South Street, Shijingshan District, Beijing, China

Изготовитель

«Beijing Neuronbc Laboratories Co., Ltd», Китай

Адрес: Room 501, No.2 Building of Ziyuguoji, Yinhe South Street, Shijingshan District, Beijing, China

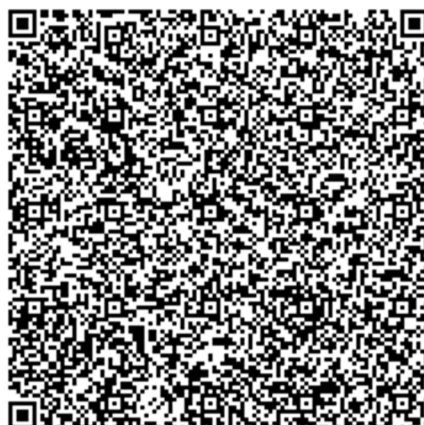
Адрес места осуществления деятельности: North district, A2 build, No.5 factory area, one area of Lucun Village, Doudian Town, Fangshan District, Beijing, Pincode: 102402, China

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июля 2025 г. № 1397

Регистрационный № 95837-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики уровня жидкости СЖУ-1-МВ

Назначение средства измерений

Датчики уровня жидкости СЖУ-1-МВ (далее – датчики) предназначены для измерений уровня жидкости и/или уровня раздела сред жидкостей.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на технологии импульсной рефлектометрии или рефлектометрии временного интервала – измерении времени между генерацией электромагнитного импульса и детектированием отраженной части электромагнитного импульса. Высокочастотный генератор импульсов, установленный в электронном блоке (далее – ЭБ) датчика, генерирует электромагнитные импульсы, которые передаются вдоль чувствительного элемента (далее – ЧЭ) до поверхности жидкости. При достижении поверхности жидкости электромагнитные импульсы частично поглощаются жидкостью, частично отражаются от поверхности жидкости и передаются обратно по ЧЭ в сторону ЭБ. В случае датчика с функцией раздела сред детектируется отражение как от верхней жидкости, так и от нижней. Настройка датчика осуществляется на основе такого параметра, как диэлектрическая проницаемость среды.

Отраженная часть электромагнитных импульсов детектируются ЭБ датчика. Время между генерацией электромагнитных импульсов и детектированием их отраженной части пропорционально удвоенному расстоянию от уплотнительной поверхности датчика до поверхности жидкости. Числовое значение уровня жидкости/границы раздела датчика вычисляется по измеренному значению времени и преобразуется в выходной сигнал.

Датчики состоят из ЭБ, размещенного в корпусе прибора, стойки с узлом присоединения и ЧЭ. ЭБ датчика может дополнительно оснащаться ЖК-дисплеем или процентной индикацией для визуализации измеренных датчиком параметров (уровень жидкости, уровень раздела сред, значение на токовом выходе и др.).

Датчики выпускаются в двух модификациях:

СЖУ-1-МВ-К – с коаксиальным чувствительным элементом, с вертикальным расположением на объекте;

СЖУ-1-МВ-ТР – с тросовым чувствительным элементом с вертикальным расположением на объекте (тросы должны быть натянуты).

Датчики имеют два исполнения: полярное и стандартное. Исполнения отличаются потреблением тока и условиями эксплуатации.

Датчики изготавливаются в общепромышленном и взрывозащищенном исполнениях.

Общий вид датчиков представлен на рисунке 1.

Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится методом лазерной гравировки или методом металлографии на маркировочную табличку, расположенную на корпусе датчиков. Общий вид маркировочной таблички и место нанесения заводского номера представлены

на рисунке 3.

Пломбирование датчиков от несанкционированного доступа осуществляется посредством нанесения краски на болты и гайки, удерживающие фальшпанель над вычислительной платой датчика. Общий вид опломбированного датчика посредством желтой краски и места нанесения пломбировки представлен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на датчики не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид датчиков уровня жидкости СЖУ-1-МВ



Рисунок 2 – Общий вид опломбированного датчика посредством желтой краски и места нанесения пломбировки



Рисунок 3 – Общий вид маркировочной таблички и место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Датчики имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее – ПО).

Встроенное ПО используется для преобразования измеренных величин в числовое значение расстояния до поверхности жидкости или уровня жидкости, формирования выходных сигналов и самодиагностики. Метрологически значимая часть встроенного ПО защищена сервисным паролем и пломбированием датчиков и может быть изменена только на предприятии-изготовителе. Идентификационные данные встроенного ПО отсутствуют.

Внешнее ПО устанавливается на персональный компьютер и не имеет метрологически значимой части. Идентификационные данные внешнего ПО приведены в таблице 1.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Программа для настройки СЖУ-1-МВ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Х.У
Примечание – введены следующие обозначения: Х.У – идентификационный номер текущей версии служебной части ПО, обозначается от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня жидкости и/или уровня раздела сред жидкостей для датчиков модификации СЖУ-1-МВ-К, мм	от 0 до 7950 ¹⁾
Диапазон измерений уровня жидкости для датчиков модификации СЖУ-1-МВ-ТР, мм	от 0 до 29900 ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкости и/или уровня раздела сред жидкостей для датчиков модификации СЖУ-1-МВ-К по цифровому индикатору или цифровому выходному сигналу, мм	$\pm 3, \pm 5, \pm 10, \pm 20$ ²⁾
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений уровня жидкости погрешности для датчиков модификации СЖУ-1-МВ-ТР по цифровому индикатору или цифровому выходному сигналу, %	$\pm 0,5, \pm 1$ ²⁾
Пределы допускаемой приведенной к полному диапазону измерений уровня жидкости и/или раздела сред жидкостей погрешности преобразований в аналоговый сигнал в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА, % – основной – дополнительной, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от температуры (20 $\pm$ 5) °С на каждые 10 °С	$\pm 0,2$ $\pm 0,01$
Примечание – основная и дополнительная погрешности уровнемера суммируются алгебраически ¹⁾ Указан максимальный диапазон измерений. Фактические значения указываются в паспорте; ²⁾ Фактические значения указываются в паспорте	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длина ЧЭ, мм, не более:	
– СЖУ-1-МВ-К	8000
– СЖУ-1-МВ-ТР	30000

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Верхняя неизмеряемая часть ЧЭ, мм, не менее – СЖУ-1-МВ-К – СЖУ-1-МВ-ТР	50 100
Нижняя неизмеряемая часть ЧЭ, мм, не менее – СЖУ-1-МВ-К – СЖУ-1-МВ-ТР	50 100
Температура контролируемой среды, °С	от -196 до +550
Давление рабочей среды, МПа, не более – СЖУ-1-МВ-К – СЖУ-1-МВ-ТР	35 6,3
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С Относительная влажность воздуха (без конденсации влаги при температуре окружающего воздуха + 50 °С), %, не более	от -55 до + 75; от -65 до +75 ¹⁾ 95
Разрешение цифрового индикатора и цифрового выходного сигнала, мм	1
Разрешение процентной индикации, %	1
Высота стойки, мм, не менее	60
Напряжение питания, В – номинальное – допустимое при взрывозащите Ex db – допустимое при взрывозащите Ex ia	24 от 18 до 32 от 18 до 28
Потребляемый ток, мА, не более	50; 500 ¹⁾
Виды выходных сигналов	от 4 до 20 мА RS-485 «HART»
Напряжение, коммутируемое выходным ключом сигнализатора, В, при токе не более 100 мА	от 14 до 28
Маркировка взрывозащиты ²⁾	1 Ex db IIC T6 Gb X, 0 Ex ia IIC T6 Ga X
Габаритные размеры ЭБ, мм, не более: – длина – ширина – высота	120 140 75
Масса датчиков, кг, не более:	50
Степень защиты от внешних воздействий ГОСТ 14254–2015	IP65/IP67
Примечание – дисплей функционирует при температуре от минус 20 °С до плюс 85 °С окружающей среды. При минус 20 °С исчезает индикация на дисплее, дисплей восстанавливает работоспособность при возвращении температуры в указанные пределы. При температуре ниже минус 20 °С для считывания результата измерений используется токовый выход или выходной цифровой сигнал. ¹⁾ Для датчиков в полярном исполнении; ²⁾ Для датчиков во взрывозащищенном исполнении	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, часы	100000
Средний срок службы, лет	20

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку датчиков методом лазерной гравировки или металлографии и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Датчик уровня жидкости ¹⁾	СЖУ-1-МВ	1
Паспорт	ПС-26.51.52-001-018	1
Руководство по эксплуатации	РЭ-26.51.52-001-018	1
Монтажные части	—	— ²⁾
Упаковка	—	1
¹⁾ Модификация в соответствии с заказом; ²⁾ Комплектуется согласно по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4. «Устройство и работа» руководства по эксплуатации РЭ-26.51.52-001-018 «Датчик уровня жидкости СЖУ-1-МВ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»;

26.51.52-001-89867625-2022 ТУ «Приборы контроля жидкости и сыпучих сред типа СЖУ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Акустические измерительные системы - НН» (ООО «АИС - НН»)

ИНН 5259081045

Юридический адрес: 603035, НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛ., Г. О. ГОРОД НИЖНИЙ НОВГОРОД, Г. НИЖНИЙ НОВГОРОД, УЛ. ЧААДАЕВА, Д. 10Д

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Акустические измерительные системы - НН» (ООО «АИС - НН»)

ИНН 5259081045

Адрес: 603035, НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛ., Г. О. ГОРОД НИЖНИЙ НОВГОРОД, Г. НИЖНИЙ НОВГОРОД, УЛ. ЧААДАЕВА, Д. 10Д

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адреса мест осуществления деятельности:

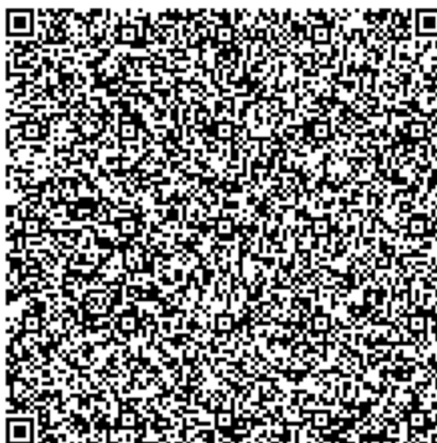
142300, Московская обл., р-н Чеховский, г. Чехов, Симферопольское ш., д.2;

308023, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Садовая, д. 45а;

155126, Ивановская обл., р-н Лежневский, СПК имени Мичурина

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Проспект
Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июля 2025 г. № 1397

Регистрационный № 95838-25

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительно-вычислительные МРІ-6

Назначение средства измерений

Системы измерительно-вычислительные МРІ-6 (далее – системы), предназначены для непрерывных измерений и преобразований входных сигналов параметров абсолютной и относительной вибрации (виброскорости, виброперемещения), частоты вращения, относительного и линейного перемещения, а также измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления (далее – ТС) и первичных преобразователей с аналоговыми выходными сигналами, в унифицированные аналоговые сигналы в виде силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип работы системы основан на осуществлении непрерывного приема, усиления, преобразования и измерения входных аналоговых сигналов, поступающих от первичных преобразователей, установленных на объекте измерений, расчете параметров и характеристик с последующим сравнением полученных значений физических величин с установленными пользователями программируемых пороговых значений, при превышении заданных пределов, воспроизведение управляющих сигналов, а также измерительная часть системы производит вторичное цифро-аналоговое преобразование входных сигналов от первичных преобразователей в унифицированные аналоговые сигналы в виде силы постоянного тока.

Системы измерительно-вычислительные МРІ-6 состоит из измерительной части и первичных измерительных преобразователей.

Измерительная часть системы представляет собой блочно-модульное программно-конфигурируемое изделие в корпусе прямоугольной формы из анодированного алюминия, в котором устанавливаются измерительные модули (платы-приемники сигналов от первичных преобразователей) и устройство отображения (на котором отображаются измеренные параметры), являющиеся элементами второго уровня, которые принимают и преобразуют полученные в виде аналоговых сигналов результаты измерений, осуществляют последовательный опрос измерительных каналов, логическую обработку данных и выдачу сигналов управления в соответствии с заданными пределами, а также передают измеренные параметры на высший уровень и осуществляют обмен информацией со сторонним оборудованием посредством встроенных интерфейсов промышленной связи RS-232 и (или) RS-485, с сохранением полученных данных в энергозависимой памяти для контроля рабочих параметров динамического оборудования.

Системы являются проектно-компонентными и в зависимости от проекта, в состав системы входит масштабируемое количество модулей и первичных преобразователей, а также обеспечена возможность использования модулей разных типов.

В блочном корпусе содержатся следующие модули: шасси (базовый блок системы), артикула MPI6001; модуль контроллер с центральным и коммуникационным процессором с сенсорно-индикаторным экраном, артикула MPI6002; измерительные модули, артикулы: MPI6012, MPI6022, MPI6032, MPI6052, MPI6163, MPI6062, MPI6072, MPI6106, и модули артикула MPI6150 (не участвующие в процессе измерения).

Измерительная часть системы обеспечивает: самодиагностику в фоновом режиме и автоматический перезапуск контроллера при сбоях в работе; индикацию состояния модулей и индикацию наличия входных/выходных сигналов.

В состав системы входят следующие первичные преобразователи, изготавливаемые JiangSu LiHe I&C Technology Co. Ltd.:

- индуктивные преобразователи линейного перемещения, артикулы: TD-1, TDZ-1, TD-2. Принцип действия индуктивных преобразователей линейного перемещения основан на изменении индуктивности при перемещении сердечника относительно неподвижных измерительных обмоток и последующем преобразовании линейных перемещений в пропорциональный электрический сигнал. Конструктивно преобразователи состоят из корпуса, внутри которого расположены измерительные обмотки, сердечник и измерительный щуп, выступающий наружу, который служит для соединения с перемещающимся объектом;
- преобразователи вихретоковые (проксиметры), артикул ECS-3. Принцип действия преобразователей основан на взаимодействии электромагнитного поля, создаваемого датчиком, с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в электропроводящем объекте измерения. Изменение расстояния между чувствительным элементом датчика и объектом измерений в процессе перемещения контролируемого объекта приводит к пропорциональному изменению выходного напряжения. Конструктивно преобразователи состоят из датчика, генератора гармонических колебаний (проксиметра) и соединительного кабеля. Датчик питается высокочастотным напряжением от проксиметра. Измерения происходят без механического контакта преобразователя с контролируемым объектом. Датчик выполнен в виде неразборного цилиндрического корпуса с внешней резьбой для проходного монтажа. Один из торцов корпуса является чувствительным элементом. Преобразователи вихретоковые артикула ECS-3, в зависимости от диаметра чувствительного элемента, имеют конструктивное исполнение датчика: «ф8мм», «ф11мм», «ф25мм»;
- велосиметры артикула LH-6K. В основе принципа действия велосиметра лежит прямой пьезоэлектрический эффект, заключающийся в образовании электрического сигнала при механическом воздействии на пьезоэлемент. Конструктивно велосиметры состоят из чувствительного элемента (высокочувствительного акселерометра) и электронной схемы (которая обеспечивает питание акселерометра и двойное интегрирование выходного сигнала), заключенных в герметичном цилиндрическом металлическом корпусе. В торце корпуса предусмотрено крепление на исследуемый объект, измерительная ось виброперемещений и виброскорости направлена по продольной оси корпуса велосиметра;
- преобразователи частоты вращения, артикулы: MR-01, MR-02, VRS-2, SMCB-01, SMCB-02. В основе работы преобразователей лежит перераспределение магнитного потока постоянного магнита. Магнит создает поле, которое может усиливаться или ослабляться при приближении металлических или ферромагнитных материалов. Конструктивно преобразователи выполнены в виде неразборного цилиндрического корпуса с внешней резьбой для проходного монтажа. Один из торцов корпуса является чувствительным элементом. Внутри корпуса, изготовленного из нержавеющей и немагнитной стали, установлена катушка с постоянным магнитом.

Измерительный параметр и номенклатура применяемых совместно первичных преобразователей измерительных модулей приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Измерительный параметр и возможные применяемые совместно первичные преобразователи измерительных модулей

Измерительные модули, артикула	Первичный измерительный преобразователь
Модули измерений частоты вращения	
MPI6052	Преобразователи частоты вращения, артикулы SMCB-01 и SMCB-02
MPI6163	Преобразователи частоты вращения, артикулы: MR-01, MR-02, VRS-2
Модули измерений относительной вибрации	
MPI6022 и MPI6062	Преобразователи вихретоковые артикула ECS-3
Модули измерений абсолютной вибрации	
MPI6012	Велосиметры артикула LH-6K
Модули измерений относительного перемещения	
MPI6032	Преобразователи вихретоковые артикула ECS-3
Модули измерений линейного перемещения	
MPI6072	Индуктивные преобразователи линейного перемещения, артикулы: TD-1 (датчик положения клапана), TD-2 (датчик теплового расширения), TDZ-1
Модули измерений температуры	
MPI6106	Нормирован без первичных измерительных преобразователей (подключаемый тип датчика – термопреобразователи сопротивления)

Системы предназначены для эксплуатации вне взрывоопасных зон.

Общий серийный номер системы соответствует серийному номеру, указанному на измерительной части системы, и указывается в паспорте на систему. Серийный номер измерительной части системы в формате буквенно-цифрового обозначения (букв латинского алфавита и арабских цифр) наносится методом сублимационной печати на наклейку, расположенной в боковой части корпуса, в соответствии с рисунком 1.

Первичные преобразователи из состава системы имеют собственные серийные номера и указываются в паспорте на систему.

Серийный номера велосиметра артикула LH-6K в формате буквенно-цифрового обозначения (букв латинского алфавита и арабских цифр) наносится на корпус методом гравировки, в соответствии с рисунком 2.

Преобразователи вихретоковые артикула ECS-3 состоят из проксиметра и вихретокового датчика, имеющих собственные серийные номера. Серийный номер проксиметра в формате буквенно-цифрового обозначения (букв латинского алфавита и арабских цифр, разделяемые пробелом) наносится методом сублимационной печати на наклейку расположенной на боковой поверхности корпуса проксиметра, в соответствии с рисунком 3. Серийный номер вихретокового датчика в формате буквенно-цифрового обозначения (букв латинского алфавита и арабских цифр) наносится методом сублимационной печати на наклейку, помещенную под прозрачную термоусадку, на соединительный проводник электрический (далее – кабель), в соответствии с рисунком 3.

Серийный номер преобразователей частоты вращения, артикулы: MR-01, MR-02, SMCB-01, SMCB-02, в формате буквенно-цифрового обозначения (букв латинского алфавита и арабских цифр, разделяемые пробелом) наносятся методом сублимационной печати на наклейку, помещенную под прозрачную термоусадку, на кабель, в соответствии с рисунками 4 и 5.

Серийный номер преобразователей частоты вращения артикула VRS-2, в формате буквенно-цифрового обозначения (арабских цифр, разделяемые пробелом и тире) наносится методом гравировки на грань торцевого шестигранника корпуса преобразователя, в соответствии с рисунком 6.

Серийный номер преобразователей линейного перемещения, артикулы: TD-1, TDZ-1, TD-2, наносятся в формате цифрового обозначения (арабских цифр) методом сублимационной печати на наклейку на корпусе преобразователя, в соответствии с рисунками 7 – 9.

Опломбирование от несанкционированного доступа системы не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено.

Общий вид измерительной части системы и место нанесения серийного номера приведен на рисунке 1.

Общий вид велосиметров артикула LH-6K (из состава системы) и место нанесения серийного номера приведен на рисунке 2.

Общий вид преобразователей вихретоковых артикула ECS-3 (из состава системы) и место нанесения серийного номера приведен на рисунке 3.

Общий вид преобразователей частоты вращения, артикулы: MR-01, MR-02, SMCB-01, SMCB-02, VRS-2 (из состава системы) и место нанесения серийного номера приведен на рисунках 4 - 6.

Общий вид преобразователей линейного перемещения, артикулы: TD-1, TDZ-1, TD-2 (из состава системы) и место нанесения серийного номера приведен на рисунках 7 – 9.



Рисунок 1 - Общий вид измерительной части системы MPI-6 и место нанесения серийного номера



Рисунок 2 – Общий вид велосиметров из состава системы артикула ЛН-6К
и место нанесения серийного номера



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей вихретоковых из состава системы артикула ECS-3
и место нанесения серийного номера



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей частоты вращения из состава системы артикулов MR-01 и MR-02, и место нанесения серийного номера



Рисунок 5 – Общий вид преобразователей частоты вращения из состава системы артикулов SMCB-01 и SMCB-02, и место нанесения серийного номера



Рисунок 6 – Общий вид преобразователей частоты вращения из состава системы артикула VRS-2 и место нанесения серийного номера

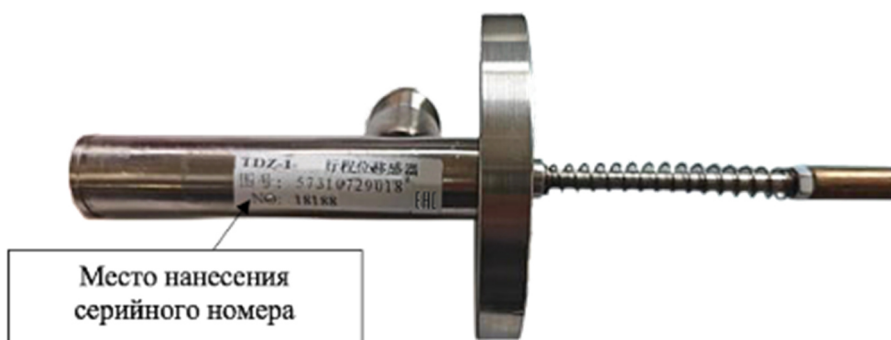


Рисунок 7 – Общий вид индуктивных преобразователей линейного перемещения из состава системы артикула TDZ-1 и место нанесения серийного номера



Рисунок 8 – Общий вид индуктивных преобразователей линейного перемещения из состава системы артикула TD-1 (датчик положения клапана) и место нанесения серийного номера

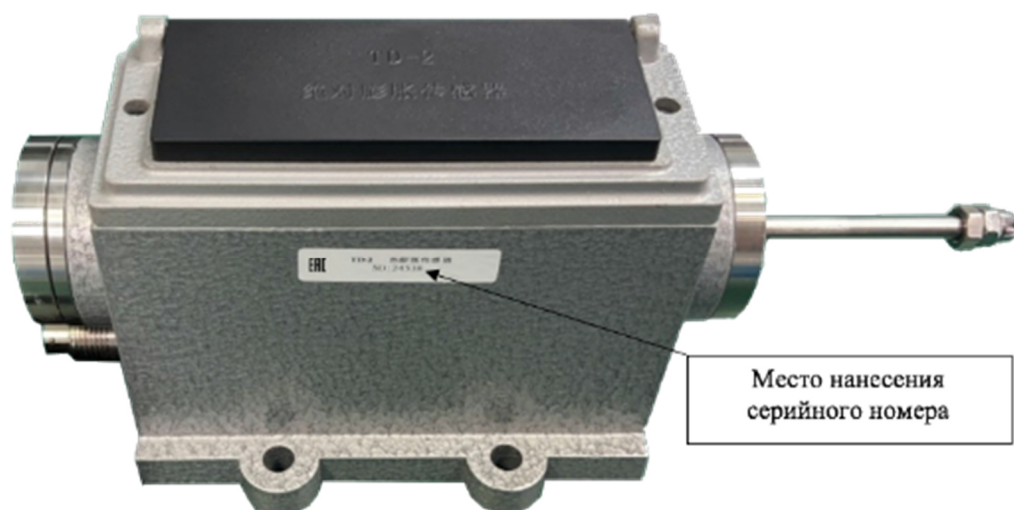


Рисунок 9 – Общий вид индуктивных преобразователей линейного перемещения из состава системы артикула TD-2 (датчик теплового расширения) и место нанесения серийного номера

Программное обеспечение

В системе предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (далее – ПО).

Внутреннее ПО состоит из установленного в модуль контроллер системы с центральным и коммуникационным процессором метрологически значимой части ПО.

Внутреннее ПО загружается на заводе-изготовителе во время производственного цикла в энергонезависимую память логического модуля контроллера системы и защищено от записи и считывания, и может быть установлено и переустановлено только изготовителем с использованием специальных программно-аппаратных средств. ПО обеспечивает реализацию аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования электрических сигналов, последующую обработку и передачу в цифровой форме и индикацию измеренных значений, установку параметров сенсорного экрана.

Защита ПО от преднамеренного воздействия обеспечивается с помощью специальных программных средств. Доступ к настройке системы через специальный интерфейс защищен криптографическими методами.

Защита ПО от непреднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

Уровень защиты внутреннего ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «высокий».

Внешнее ПО не является метрологически значимым и предназначено для взаимодействия системы с компьютером, исключает возможность несанкционированного влияния на внутреннее ПО и метрологические характеристики. Внешнее ПО служит для контроля конфигураций ИК, вывода результатов измерений, архивирования и анализа данных в процессе эксплуатации. Внешнее ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии системы и возникающих в процессе ее работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные внутреннего и внешнего ПО приведены в таблицах 2 и 3.

Т а б л и ц а 2 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	недоступно
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.x ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	недоступен
¹⁾ Где переменные в «х» - цифровое значение от «0» до «9», это идентификационный номер текущей версии служебной части внутреннего ПО и не является идентификатором метрологически значимой части ПО.	

Т а б л и ц а 3 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МРІ-6
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	недоступен

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблице 4, технические характеристики приведены в таблице 5.

Т а б л и ц а 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Измерительные каналы (далее – ИК) модулей артикулов МРІ6052 и МРІ6163 с первичными измерительными преобразователями (далее – ПИП) предназначенные для измерений частоты вращения	
Максимальный настраиваемый диапазон измерений ¹⁾ , об/мин	от 1 до 16000
Стандартные диапазоны измерений, об/мин	от 1 до 3500 от 1 до 4000 от 1 до 4500 от 1 до 5000 от 1 до 9000 от 1 до 12000 от 1 до 16000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, об/мин	$\pm(1+0,0002 \cdot N)$, N – частота вращения, об/мин
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха (среды) от нормальных условий (от +15 °С до +25 °С), в рабочих условиях измерений, об/мин.	± 3
ИК модулей артикулов МРІ6022 и МРІ6062 с преобразователями вихретоковыми артикула ECS-3 ²⁾ предназначенные для измерений параметров относительной вибрации	
Максимальный настраиваемый диапазон измерений размаха виброперемещения ¹⁾ , мкм	от 10 до 1000
Стандартные диапазоны измерений размаха виброперемещения, мкм	от 10 до 100 от 10 до 200 от 10 до 500 от 10 до 1000
Диапазон рабочих частот, Гц	от 10 до 1000

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значения
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений размаха виброперемещения на базовой частоте 40 Гц, %	± 6
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразований входных сигналов измерений от ПИП виброперемещения в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, % от диапазона измерений	± 1
ИК модулей артикулов MPI6022 и MPI6062 с преобразователями вихретоковыми артикула ECS-3 ²⁾ предназначенные для измерений параметров относительной вибрации	
Неравномерность частотной характеристики относительно базовой частоты 40 Гц, дБ	± 3
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха (среды) от нормальных условий (от +15 °С до +25 °С), в рабочих условиях измерений ³⁾ , % от диапазона измерений, на каждый 1 °С.	$\pm 0,05$
ИК модулей артикула MPI6012 с велосиметрами артикула LH-6K предназначенные для измерений параметров абсолютной вибрации	
Максимальный настраиваемый диапазон измерений среднеквадратических значений (далее – СКЗ) виброскорости ¹⁾ , мм/с	от 0,2 до 50
Стандартные диапазоны измерений СКЗ виброскорости, мм/с	от 0,2 до 10 от 0,2 до 20 от 0,2 до 30 от 0,2 до 50
Максимальный настраиваемый диапазон измерений размаха виброперемещения ¹⁾ , мкм	от 10 до 1000
Стандартные диапазоны измерений размаха виброперемещения, мкм	от 10 до 100 от 10 до 200 от 10 до 500 от 10 до 1000
Диапазон рабочих частот, Гц	от 10 до 1000
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений СКЗ виброскорости и размаха виброперемещения на базовой частоте 80 Гц, %	± 6
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразований входных сигналов измерений СКЗ виброскорости и размаха виброперемещения от велосиметров в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, % от диапазона измерений	± 1
Неравномерность частотной характеристики относительно базовой частоты 80 Гц, дБ	± 3
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха (среды) от нормальных условий (от +15 °С до +25 °С), в рабочих условиях измерений ³⁾ , % от диапазона измерений, на каждый 1 °С.	$\pm 0,05$

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значения
ИК модулей артикула MPI6032 предназначенные для измерений относительного перемещения	
Диапазоны измерений перемещения ⁴⁾ с преобразователями вихретоковыми артикула ECS-3, мм: – с датчиком конструктивного исполнения «ф8мм» – с датчиком конструктивного исполнения «ф11мм» – с датчиком конструктивного исполнения «ф25мм»	от -0,5 до +0,5 от -1 до +1 от 0 до +1 от 0 до +2 от -1,5 до +1,5 от -2 до +2 от -0,5 до +2,5 от -1 до +2 от 0 до +3 от 0 до +4 от -3 до +5 от -4 до +6 от -5 до 5 от 0 до +12,7
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений относительного перемещения, %	±1
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразований входных сигналов измерений относительного перемещения от ПИП в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, % от диапазона измерений	±1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха (среды) от нормальных условий (от +15 °С до +25 °С), в рабочих условиях измерений ³⁾ , % от диапазона измерений, на каждый 1°С.	±0,05
ИК модулей артикула MPI6072 предназначенные для измерений линейного перемещения	
Диапазоны измерений перемещения ⁴⁾ с индуктивными преобразователями линейного перемещения, артикула TD-2, мм	от 0 до 25 от 0 до 30 от 0 до 35 от 0 до 50
Диапазоны измерений перемещения ⁴⁾ с индуктивными преобразователями линейного перемещения, артикулов TD-1 и TDZ-1, мм	от 0 до 100 от 0 до 150 от 0 до 200 от 0 до 250 от 0 до 300 от 0 до 350 от 0 до 400 от 0 до 500 от 0 до 600

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значения
ИК модулей артикула MPI6072 предназначенные для измерений линейного перемещения	
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений линейного перемещения, с индуктивными преобразователями линейного перемещения, артикулов TD-1 и TDZ-1, %	± 1
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений линейного перемещения с индуктивными преобразователями линейного перемещения, артикула TD-2, мм	± 1
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразований входных сигналов измерений линейного перемещения от ПИП в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, % от диапазона измерений	± 1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха (среды) от нормальных условий (от +15 °C до +25 °C), в рабочих условиях измерений ³⁾ , % от диапазона измерений, на каждый 1 °C.	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений линейного перемещения, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха (среды) от нормальных условий (от +15 °C до +25 °C), в рабочих условиях измерений для ПИП артикула TD-2, мм	± 2
ИК модулей артикула MPI6106 предназначенные для преобразований входных сигналов от ТС в значение температуры	
Максимальный настраиваемый диапазон измерений и преобразований входных сигналов от ТС в значения температуры, соответствующих значениям сопротивления по номинальной статической характеристики преобразования (далее – НСХ) для типа «Pt100» ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) в соответствии с ГОСТ 6651-2009, °C	от -20 до +650
Минимально допустимая алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего предела измерений, °C	25
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений и преобразования входных сигналов от ТС в значение температуры, соответствующих значениям сопротивления по НСХ типа «Pt100» ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) в соответствии с ГОСТ 6651-2009, % от диапазона измерений	± 1
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразований входных сигналов от ТС в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, % от диапазона измерений	± 1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования входных сигналов в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха (среды) от нормальных условий (от +15 °C до +25 °C), в рабочих условиях измерений, % от диапазона измерений, на каждый 1 °C.	$\pm 0,05$

Окончание таблицы 4

Наименование характеристики	Значения
¹⁾ При выпуске из производства и при эксплуатации системы допускается настройка измерительного канала на диапазон измерений, лежащий внутри приведенного в таблице максимального диапазона измерений, но величина диапазона измерений должна быть из ряда стандартных диапазонов измерений. Фактические значения о настроенном диапазоне измерений при изготовлении или эксплуатации, заносится в паспорт на систему. ²⁾ С вихретоковым датчиком конструктивного исполнения «Ф8мм». ³⁾ Значение пределов допускаемой дополнительной погрешности нормируется для измерений измеряемой величины, так и для преобразований сигналов от ПИП в выходной унифицированный сигнал силы постоянного тока. ⁴⁾ Фактические значения диапазона указаны в паспорте на систему.	
П р и м е ч а н и я 1. Основная и дополнительные погрешности измерений ИК суммируются алгебраически (при необходимости приводится к абсолютному виду). 2. Пределы основной погрешности ИК с выходным унифицированным сигналом силы постоянного тока равна алгебраической сумме пределов (приводится к абсолютному виду) основной погрешности измерений и предела приведенной погрешности преобразований входных сигналов измерений от ПИП в унифицированный электрический выходной сигнал силы постоянного тока. 3. Пределы дополнительной погрешности ИК с выходным унифицированным сигналом силы постоянного тока равна алгебраической сумме пределов (приводится к абсолютному виду) дополнительной приведенной погрешности измерений от диапазона измерений, на каждый 1 °С и предела приведенной погрешности преобразований входных сигналов измерений от ПИП в унифицированный электрический выходной сигнал силы постоянного тока. 4. Знак «минус» в значениях диапазонах относительного перемещения определяется направлением перемещения от базовой точки отсчета «0». 5. α – номинальное значение температурного коэффициента, °С ⁻¹ .	

Т а б л и ц а 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Количество каналов:	
– ИК с цифровым сигналом:	
– для модулей системы артикулов: MPI6052, MPI6022, MPI6062, MPI6012, MPI6032, MPI6072, MPI6106	2
– для модуля системы артикула MPI6163	от 1 до 3
– ИК преобразований входных сигналов от ПИП в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока:	
– для модулей системы артикулов: MPI6022, MPI6062, MPI6012, MPI6032, MPI6072, MPI6106	2

Окончание таблицы 5

Наименование характеристики	Значения
Диапазон унифицированного выходного сигнала по силе постоянного тока, мА	от 4 до 20
Габаритные размеры ¹⁾ (длина × ширина × высота), мм, не более:	
– измерительной части системы	485×180×290
– велосиметров артикула LH-6K	35×35×78
– преобразователей частоты вращения, артикулы SMCB-01 и SMCB-02	102×30×30
– преобразователей частоты вращения, артикулы: MR-01, MR-02	148×30×30
– преобразователей частоты вращения артикула VRS-2	232×30×30
– проксиметров преобразователей вихретоковых артикула ECS-3	83×61×62
– датчиков преобразователей вихретоковых артикула ECS-3	275×67×67
– индуктивных преобразователей линейного перемещения артикула TD-1	1445×68×53
– индуктивных преобразователей линейного перемещения артикула TD-2	342×126×143
– индуктивных преобразователей линейного перемещения артикула TDZ-1	200×75×75
Масса ¹⁾ , кг, не более:	
– измерительной части системы	12,5
– велосиметров артикула LH-6K	0,2
– преобразователей частоты вращения, артикулы SMCB-01 и SMCB-02	0,3
– преобразователей частоты вращения, артикулы: MR-01, MR-02	0,2
– преобразователей частоты вращения артикула VRS-2	0,5
– преобразователей вихретоковых артикула ECS-3 ²⁾	0,7
– индуктивных преобразователей линейного перемещения артикула TD-1	0,6
– индуктивных преобразователей линейного перемещения артикула TD-2	2,5
– индуктивных преобразователей линейного перемещения артикула TDZ-1	0,5
Параметры электрического питания:	
– напряжение переменного тока, В	от 85 до 265
– частота переменного тока, Гц	от 47 до 63
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °C:	
– измерительной части системы	от -20 до +50
– велосиметров артикула LH-6K	от -40 до +70
– преобразователей частоты вращения, артикулы SMCB-01 и SMCB-02	от -25 до +80
– преобразователей частоты вращения, артикулы: MR-01, MR-02	от -10 до +120
– преобразователей частоты вращения артикула VRS-2	от -20 до +120
– преобразователей вихретоковых артикула ECS-3 ²⁾	от -30 до +60
– индуктивных преобразователей линейного перемещения артикула TD-1	от -10 до +100
– индуктивных преобразователей линейного перемещения артикула TD-2	от -10 до +100
– индуктивных преобразователей линейного перемещения артикула TDZ-1	от -10 до +100
¹⁾ Указаны предельные значения габаритных размеров и массы, без учета монтажных частей, проводников электрических с соединительными приспособлениями, дополнительных узлов.	
²⁾ Комплект из проксиметра и вихретокового датчика.	

Т а б л и ц а 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы ¹⁾ , лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ ²⁾ , ч, не менее	87 600
¹⁾ Кроме первичных преобразователей, эксплуатируемых при измерении агрессивных сред, средний срок службы которых зависит от свойств агрессивной среды, условий эксплуатации и применяемых материалов. ²⁾ При условии соблюдения правил монтажа и технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительно-вычислительная ¹⁾	MPI-6	1 шт.
Комплект первичных преобразователей: - велосиметры - преобразователи частоты вращения - преобразователи вихретоковые (в составе: проксиметр и вихретоковый датчик) - индуктивные преобразователей линейного перемещения	LH-6K SMCB-01, SMCB-02, MR-01, MR-02, VRS-2 ECS-3 TD-1, TD-2, TDZ-1	в соответствии с заказом ¹⁾
Руководство по эксплуатации	MPI-6.01.РЭ	1 экз.
Паспорт	MPI-6.01.ПС	1 экз.
¹⁾ Состав модулей системы и первичных преобразователей указывается в паспорте на систему		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «2 Использование по назначению» и приложения А и Б руководства по эксплуатации MPI-6.01.РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 сентября 2022 г. № 2183 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений угловой скорости и частоты вращения»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

Q/320281DIK18-2023 Стандарт предприятия JiangSu LiHe I&C Technology Co. Ltd., «Системы измерительно–вычислительные MPI-6. Техническая документация изготовителя.».

Правообладатель

JiangSu LiHe I&C Technology Co. Ltd., Китай

Юридический адрес: No.8, West Bridge Road, Jiangyin, Jiangsu Province, P.R.China

Изготовитель

JiangSu LiHe I&C Technology Co. Ltd., Китай

Юридический адрес: No.8, West Bridge Road, Jiangyin, Jiangsu Province, P.R.China

Адрес места осуществления деятельности: Building D2, Cyberport of Powerise Industry Park, No.201 Jinshan Road, Jiangyin, Jiangsu Province, P.R.China

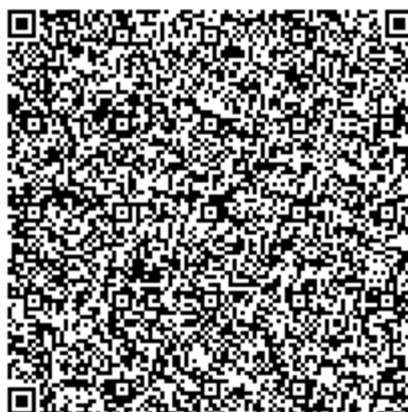
Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адреса места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н, Чехов г, Симферопольское ш, д. 2

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июля 2025 г. № 1397

Регистрационный № 95839-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы аппаратно-программные «К1»

Назначение средства измерений

Комплексы аппаратно-программные «К1» (далее – комплексы) предназначены для измерений в автоматическом режиме значений текущего времени, синхронизированных с национальной шкалой времени UTC(SU), измерений интервалов времени, измерений текущих навигационных параметров и определения на их основе координат комплексов, определения координат и расстояний до неподвижных объектов.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов при измерении значений текущего времени, интервалов времени и координат комплексов основан на параллельном приеме и обработке сигналов навигационных космических аппаратов космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS с помощью навигационного приемника, входящего в состав комплексов, автоматической синхронизации шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU) и записи, получаемых фото/видео кадров от цифровых камер с привязкой к текущему значению времени.

Принцип действия комплексов при измерении расстояний до неподвижных объектов основан на оптическом измерении расстояний от лицевой части видеокамеры комплекса до государственного регистрационного знака (далее ГРЗ).

Принцип действия комплексов при измерении координат неподвижных объектов основан на параллельном приеме и обработке информации о координатах комплекса и расстоянии от лицевой части видеокамеры комплекса до ГРЗ.

Комплексы изготавливаются в трех исполнениях: исполнение 1, исполнение 2 и исполнение 3, отличающиеся составом, метрологическими и техническими характеристиками. В состав комплексов исполнения 1 входят: вычислительный модуль тип 1, внешний приемник сигналов ГНСС вычислительного модуля тип 1, модуль коммутации и видеокамера (тип 1 и/или тип 2 и/или тип 3 и/или тип 4). В состав комплексов исполнений 2 и 3 входят: вычислительный модуль тип 2 и видеокамера (тип 1 и/или тип 2 и/или тип 3 и/или тип 4).

В состав вычислительного модуля входит GPS/ГЛОНАСС приемник, промышленный компьютер и антенный комплекс. Вычислительный модуль выпускается двух типов: тип 1 и тип 2, отличающиеся массогабаритными характеристиками и возможным количеством подключаемых камер. Видеокамеры применяются 4-х типов (тип 1 – тип 4), отличающиеся форм-фактором, функциональным назначением и техническими характеристиками. Видеокамеры типов 1 – 3 имеют возможность вращения по горизонтали на 360°.

Видеокамеры типа 1 используется при измерениях значений текущего времени, синхронизированных с национальной шкалой времени UTC(SU), измерениях текущих навигационных параметров и определения на их основе координат комплексов, измерениях интервалов времени, измерениях расстояний до объектов, измерениях координат местоположения объектов в составе исполнений 1 и 2.

Видеокамеры типов 2, 3, 4 используются при измерениях значений текущего времени, синхронизированных с национальной шкалой времени UTC(SU), измерениях текущих навигационных параметров и определения на их основе координат комплексов.

Применяемые в исполнении типы вычислительных модулей и видеокамер, указаны в формуляре.

Комплекс работает круглосуточно в автоматическом режиме без воздействия человека.

Функционально комплексы могут применяться для фиксации следующих видов нарушений:

- нарушение правил остановки и стоянки, включая нарушение требований дорожных знаков и разметки, правил остановки и стоянки на железнодорожном переезде, местах, отведенных для стоянки ТС инвалидов, служебных ТС и ТС тревожных служб, электромобилей, на пешеходном переходе, тротуаре, местах остановки маршрутных транспортных средств, трамвайных путях, далее первого ряда от края проезжей части, на автомагистрали, в тоннеле, путепроводе);

- выезд в нарушение ПДД на обочину, пешеходные тротуары, велосодорожки, полосы для реверсивного движения, полосы для движения маршрутных ТС, трамвайные пути попутного и встречного направления, на встречное направление;

- нарушения в сфере благоустройства, связанные с размещением ТС на платных и бесплатных парковках, на зеленых насаждениях, при нарушении требований пожарной безопасности об обеспечении проходов и проездов к зданиям и сооружениям;

- нарушение требований об обязательном прохождении технического осмотра или обязательном страховании гражданской ответственности владельцев ТС, иные нарушения, связанные с проверкой ГРЗ по базам данных;

- установка на ТС без соответствующего разрешения спецсигналов (опознавательного фонаря такси, опознавательного знака «Инвалид» и т. п.);

- прочие нарушения ПДД ТС во всей зоне контроля с формированием пакета данных с указанием даты, времени и места нарушения.

Комплексы применяются только в стационарном размещении. Результаты измерений, фотоизображения и служебная информация может передаваться на внешние накопители, в том числе по беспроводным каналам связи.

Комплексы обеспечивают возможность защиты сформированных пакетов данных от несанкционированного изменения при передаче во внешнюю информационную систему путем формирования электронной цифровой подписи (ЭЦП).

Общий вид составных частей комплексов с обозначением места нанесения знака утверждения типа, заводского номера и места пломбировки от несанкционированного доступа представлен на рисунках 1 – 8.

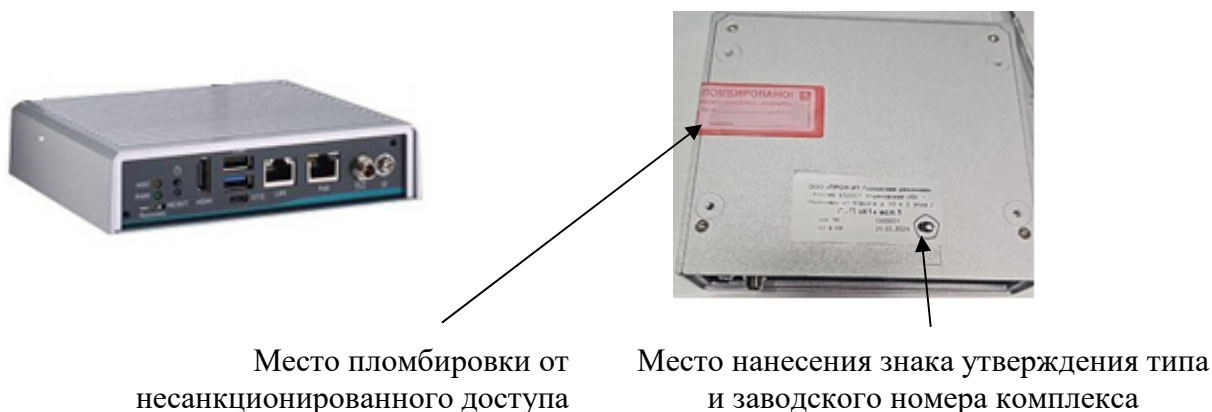


Рисунок 1 – Общий вид вычислительного модуля тип 1



Место пломбировки от несанкционированного доступа (предназначено для предотвращения доступа к промышленному компьютеру)

Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера комплекса

Рисунок 2 – Общий вид вычислительного модуля тип 2



Рисунок 3 – Общий вид видеокамеры тип 1



Рисунок 4 – Общий вид видеокамеры тип 2



Рисунок 5 – Общий вид видеокамеры тип 3



Рисунок 6 – Общий вид видеокамеры тип 4



Рисунок 7 – Общий вид модуля коммутации



Рисунок 8 – Общий вид внешнего приемника сигналов ГНСС
вычислительного модуля тип 1

Общий вид маркировки комплексов представлен на рисунке 9.

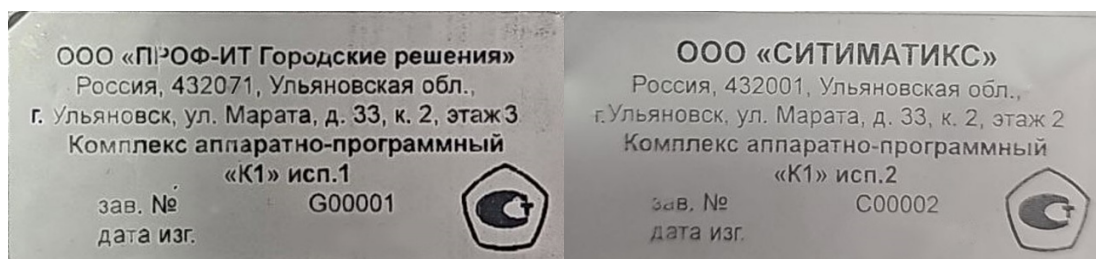


Рисунок 9 – Пример маркировки комплексов

Знак поверки на комплексы не наносится.

Заводской номер наносится на прямоугольную самоклеящуюся этикетку, изготовленную типографским способом, размещаемую на нижней стенке вычислительного модуля тип 1 и верхний правый угол вычислительного модуля тип 2. Формат нанесения заводского номера буквенно-цифровой.

Программное обеспечение

Метрологическая значимая часть программного обеспечения (ПО) комплексов представляет собой специальный программный модуль, установленный в вычислительном модуле. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик. Уровень защиты ПО «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	K1.so
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики исполнения 1 и 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации текущего времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU), мкс	$\pm 0,1$
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 5 до 86400
Пределы допускаемой погрешности измерений интервалов времени, с	± 1
Диапазон измерений расстояний до неподвижных объектов (для видеокамеры тип 1), м	от 2 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний до неподвижных объектов (для видеокамеры тип 1), м	± 2
Допускаемые доверительные границы абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане*, м	± 3
Допускаемые доверительные границы абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат местоположения неподвижных объектов в плане (для видеокамеры тип 1)*, м	± 4
* - метрологическая характеристика нормирована для значений геометрического фактора PDOP расположения спутников GPS и ГЛОНАСС, сигналы которых принимаются одновременно, не превышающих 3	

Таблица 3 – Метрологические характеристики исполнения 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации текущего времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU), мкс	$\pm 0,1$
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 5 до 86400
Пределы допускаемой погрешности измерений интервалов времени, с	± 1

Продолжение таблицы 3

Допускаемые доверительные границы абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане*, м	±3
* - метрологическая характеристика нормирована для значений геометрического фактора PDOP расположения спутников GPS и ГЛОНАСС, сигналы которых принимаются одновременно, не превышающих 3	

Таблица 4 – Технические характеристики исполнений 1, 2, 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры составных частей комплексов, мм, не более:	
- вычислительный модуль тип 1	
длина	148
ширина	130
высота	35
- внешний приемник сигналов ГНСС вычислительного модуля тип 1	
длина	56
ширина	46
высота	19
- вычислительный модуль тип 2	
длина	500
ширина	400
высота	210
- модуль коммутации	
длина	400
ширина	360
высота	215
- видеокамера тип 1	
диаметр	190
длина	332
- видеокамера тип 2	
диаметр	200
длина	353
- видеокамера тип 3	
диаметр	183
длина	175
- видеокамера тип 4	
длина	151
ширина	91
высота	91
Масса, кг, не более:	
- вычислительный модуль тип 1	1
- внешний приемник сигналов ГНСС вычислительного модуля тип 1	0,04
- вычислительный модуль тип 2	25
- модуль коммутации	13
- видеокамера тип 1	4,7
- видеокамера тип 2	6,8
- видеокамера тип 3	2,4
- видеокамера тип 4	0,73

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия применения комплексов: - температура окружающего воздуха, °С: - атмосферное давление, кПа - относительная влажность при температуре окружающего воздуха +35 °С, %	от -60 до +65 от 60,0 до 110,0 до 98
Напряжение питания: постоянного тока, В: - вычислительный модуль тип 1 переменного тока частотой 50±3 Гц, В: - вычислительный модуль тип 2	от 10 до 14 от 90 до 300

Знак утверждения типа

наносится на прямоугольную самоклеящуюся этикетку, изготовленную типографским способом, размещаемую на нижней стенке вычислительного модуля, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Количество
Комплексы аппаратно-программные	«К1»	1 шт.*
Руководство по эксплуатации	ПФДВ.402169.001РЭ** СМФБ.402169.001РЭ***	1 экз.
Формуляр	ПФДВ.402169.001ФО** СМФБ.402169.001ФО***	1 экз.
Методика поверки		1 экз.
* – состав комплексов зависит от заказа и указывается в формуляре на комплекс; ** – документация изготовителя ООО «ПРОФ-ИТ Городские решения»; *** – документация изготовителя ООО «СИТИМАКС»		

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в разделе 5.2.2 «Общие настройки комплекса» документа ПФДВ.402169.001РЭ / СМФБ.402169.001РЭ «Комплексы аппаратно-программные «К1» Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (в части пунктов 12.42.1, 12.42.2, 12.43);

ГОСТ 57144-2016 «Специальные технические средства, работающие в автоматическом режиме и имеющие функции фото- и киносъемки, видеозаписи, для обеспечения контроля за дорожным движением. Общие технические требования» в части пункта 5.5;

26.51.66.190-001-00432254-2024 «Комплекс аппаратно-программный «К1». Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОФ-ИТ Городские решения»
(ООО «ПРОФ-ИТ Городские решения»)

ИНН 7327077269

Адрес юридического лица: 432071, Ульяновская обл., г. Ульяновск, ул. Марата, д. 33, к. 2, эт. 3

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОФ-ИТ Городские решения»
(ООО «ПРОФ-ИТ Городские решения»)

ИНН 7327077269

Адрес: 432071, Ульяновская обл., г. Ульяновск, ул. Марата, д. 33, к. 2, эт. 3

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

ИНН 7325173055

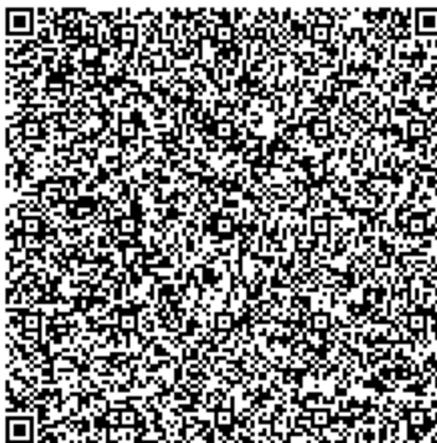
Адрес: 432001, Ульяновская обл., г.о. город Ульяновск, ул. Марата, д. 33, к. 2, эт. 2

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико - технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июля 2025 г. № 1397

Регистрационный № 95840-25

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Ключи моментные электронные MERTIS

Назначение средства измерений

Ключи моментные электронные MERTIS (далее - ключи) предназначены для измерений заданного крутящего момента силы при нормированной затяжке резьбовых соединений с правой или с правой и левой резьбой.

Описание средства измерений

Принцип работы ключей моментных электронных MERTIS основан на измерении напряжения, возникающего в измерительной диагонали моста тензорезисторного датчика момента, установленного в корпусе, при приложении крутящего момента силы. Под действием крутящего момента силы изменяется напряжение на выходе датчика момента, которое поступает в микроконтроллер, где происходит его преобразование в величину крутящего момента силы.

Конструктивно ключи состоят из корпуса, рукоятки, электронного табло, присоединительного элемента (внешний квадрат), механизма трещотки и переключателя направления измерений крутящего момента силы. Внутри корпуса расположен механизм регулировки значения крутящего момента силы и предельный механизм, который срабатывает при достижении установленного значения крутящего момента силы.

Ключи моментные электронные MERTIS включают в себя следующие исполнения: MERTIS BLJ, MERTIS LCD, MERTIS MKL, MERTIS MKW, MERTIS FML, MERTIS FMW и имеют различные модификации с цифровой и буквенной приставкой к основному обозначению модели. Выпускаемые модификации ключей отличаются метрологическими и техническими характеристиками.

Идентификация ключей осуществляется визуальным осмотром корпуса, на котором отображен заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, информация о модификации и товарный знак производителя наносится методом гравировки в месте, указанном на рисунках 1-4.

Корпус средств измерений данного типа изготавливается из алюминиевого сплава и пластика, окрашиваемого в цвета по заказу заказчика.

Нанесение знака поверки на ключи не предусмотрено.

Пломбирование ключей не предусмотрено, ограничение от несанкционированного доступа обеспечивается конструкцией ключей, которая может быть вскрыта только при помощи специального инструмента.

Общий вид ключей представлен на рисунках 1-4.



Место нанесения заводского номера
и товарного знака



Место нанесения заводского номера
и товарного знака



Место нанесения заводского номера
и товарного знака



Место нанесения заводского номера
и товарного знака



Место нанесения заводского номера
и товарного знака



Рисунок 1 – Общий вид ключей моментных электронных MERTIS BLJ



Рисунок 2 – Общий вид ключей моментных электронных MERTIS LCD



Рисунок 3 – Общий вид ключей моментных электронных MERTIS FML и MERTIS FMW



Рисунок 4 – Общий вид ключей моментных электронных MERTIS MKL и MERTIS MKW

Программное обеспечение

Для работы с ключами применяется программное обеспечение (далее – ПО), а также встроенное программное обеспечение (далее – ВПО) «merTEST-W», устанавливаемое на персональный компьютер и ключ.

ПО и ВПО служат для управления функциональными возможностями ключа, обеспечивает установку значений крутящего момента силы, обмен информацией с внешними системами. ПО защищено от несанкционированного доступа ключами электронной защиты.

Уровень защиты ПО - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	merTEST-W
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.1.6

Данное ПО применимо для работы ключей следующих модификаций: MERTIS MKL, MERTIS MKW, MERTIS FML, MERTIS FMW.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Дискретность отсчета, Н·м	Пределы относительной погрешности измерений крутящего момента силы по/против часовой стрелки, %
MERTIS BLJ90005S	от 0,05 до 0,50	0,01	±1/±1
MERTIS BLJ90002	от 0,2 до 2,0	0,01	
MERTIS BLJ90006	от 0,6 до 6,0	0,01	
MERTIS BLJ90010	от 1 до 10	0,01	
MERTIS BLJ90020	от 2 до 20	0,01	
MERTIS BLJ90050	от 5 до 50	0,01	
MERTIS BLJ90100	от 10 до 100	0,1	
MERTIS BLJ14200	от 20 до 200	0,1	
MERTIS BLJ14300	от 30 до 300	0,1	
MERTIS BLJ24500	от 50 до 500	0,1	
MERTIS BLJ24800	от 80 до 800	0,1	
MERTIS BLJ241000	от 100 до 1000	1	
MERTIS BLJ241200	от 120 до 1200	1	
MERTIS BLJ271500	от 150 до 1500	1	
MERTIS BLJ272000	от 200 до 2000	1	
MERTIS BLJ273000	от 300 до 3000	1	
MERTIS BLJ1005S	от 0,05 до 0,50	0,01	±1/±1
MERTIS BLJ1002	от 0,2 до 2,0	0,01	
MERTIS BLJ1006	от 0,6 до 6,0	0,01	
MERTIS BLJ1010	от 1 до 10	0,01	
MERTIS BLJ2010	от 1 до 10	0,01	
MERTIS BLJ2020	от 2 до 20	0,01	
MERTIS BLJ2050	от 5 до 50	0,01	
MERTIS BLJ3050	от 5 до 50	0,01	
MERTIS BLJ3100	от 10 до 100	0,1	
MERTIS BLJ3135	от 13,5 до 135,0	0,1	
MERTIS BLJ3200	от 20 до 200	0,1	
MERTIS BLJ3300	от 30 до 300	0,1	
MERTIS BLJ4500	от 50 до 500	0,1	
MERTIS BLJ4800	от 80 до 800	0,1	
MERTIS BLJ41000	от 100 до 1000	1	
MERTIS BLJ41200	от 120 до 1200	1	
MERTIS BLJ51500	от 150 до 1500	1	
MERTIS BLJ52000	от 200 до 2000	1	
MERTIS BLJ53000	от 300 до 3000	1	
MERTIS LCD-4H9010	от 1 до 10	0,01	±1/±1
MERTIS LCD-4H9020	от 2 до 20	0,01	
MERTIS LCD-4H9030	от 3 до 30	0,01	
MERTIS LCD-4H9050	от 5 до 50	0,01	
MERTIS LCD-4H9100	от 10 до 100	0,1	

Продолжение таблицы 2

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Дискретность отсчета, Н·м	Пределы относительной погрешности измерений крутящего момента силы по/против часовой стрелки, %
MERTIS LCD-414200	от 20 до 200	0,1	±1/±1
MERTIS LCD-414300	от 30 до 300	0,1	
MERTIS LCD-414400	от 40 до 400	0,1	
MERTIS LCD-424500	от 50 до 500	0,1	
MERTIS LCD-41010	от 1 до 10	0,01	±1/±1
MERTIS LCD-42010	от 1 до 10	0,01	
MERTIS LCD-42020	от 2 до 20	0,01	
MERTIS LCD-42030	от 3 до 30	0,01	
MERTIS LCD-42050	от 5 до 50	0,01	
MERTIS LCD-43050	от 5 до 50	0,01	
MERTIS LCD-42100	от 10 до 100	0,1	
MERTIS LCD-43100	от 10 до 100	0,1	
MERTIS LCD-43135	от 13,5 до 135,0	0,1	
MERTIS LCD-43200	от 20 до 200	0,1	
MERTIS LCD-43300	от 30 до 300	0,1	
MERTIS LCD-44400	от 40 до 400	0,1	
MERTIS LCD-44500	от 50 до 500	0,1	
MERTIS MKL10900100119	от 2 до 10	0,1	±3/±3
MERTIS MKL10900300119	от 10 до 30	0,1	
MERTIS MKL10900600119	от 20 до 60	0,1	
MERTIS MKL10901250119	от 50 до 125	0,1	
MERTIS MKL11402000119	от 80 до 200	0,1	
MERTIS MKL11403300119	от 120 до 330	0,1	
MERTIS MKL12405000119	от 200 до 500	0,1	
MERTIS MKL12408000119	от 300 до 800	0,1	
MERTIS MKL12410000119	от 400 до 1000	1	
MERTIS MKL12715000119	от 600 до 1500	1	
MERTIS MKL12720000119	от 800 до 2000	1	
MERTIS MKL80900100119	от 2 до 10	0,1	±3/±3
MERTIS MKL80900300119	от 10 до 30	0,1	
MERTIS MKL80900600119	от 20 до 60	0,1	
MERTIS MKL80901250119	от 50 до 125	0,1	
MERTIS MKL81402000119	от 80 до 200	0,1	
MERTIS MKL81403300119	от 120 до 330	0,1	
MERTIS MKL82405000119	от 200 до 500	0,1	
MERTIS MKL82408000119	от 300 до 800	0,1	
MERTIS MKL82410000119	от 400 до 1000	1	
MERTIS MKL82715000119	от 600 до 1500	1	
MERTIS MKL82720000119	от 800 до 2000	1	

Продолжение таблицы 2

Модификация	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Дискретность отсчета, Н·м	Пределы относительной погрешности измерений крутящего момента силы по/против часовой стрелки, %
MERTIS MKW0900100119	от 2 до 10	0,1	±3/±3
MERTIS MKW0900300119	от 10 до 30	0,1	
MERTIS MKW0900600119	от 20 до 60	0,1	
MERTIS MKW0901250119	от 50 до 125	0,1	
MERTIS MKW1402000119	от 80 до 200	0,1	
MERTIS MKW1403300119	от 120 до 330	0,1	
MERTIS MKW2405000119	от 200 до 500	0,1	
MERTIS MKW2408000119	от 300 до 800	0,1	
MERTIS MKW2410000119	от 400 до 1000	1	
MERTIS MKW2715000119	от 600 до 1500	1	
MERTIS MKW2720000119	от 800 до 2000	1	
MERTIS FML10900100119X	от 1 до 10	0,01	±1/±1
MERTIS FML10900500119X	от 5 до 50	0,01	
MERTIS FML10901000119X	от 10 до 100	0,1	
MERTIS FML11402000119X	от 20 до 200	0,1	
MERTIS FML11403000119X	от 30 до 300	0,1	
MERTIS FML12405000119X	от 50 до 500	0,1	
MERTIS FML12408000119X	от 80 до 800	0,1	
MERTIS FML12410000119X	от 100 до 1000	1	
MERTIS FML12715000119X	от 150 до 1500	1	
MERTIS FML12720000119X	от 200 до 2000	1	
MERTIS FML80900100119X	от 1 до 10	0,01	±1/±1
MERTIS FML80900500119X	от 5 до 50	0,01	
MERTIS FML80901000119X	от 10 до 100	0,1	
MERTIS FML81402000119X	от 20 до 200	0,1	
MERTIS FML81403000119X	от 30 до 300	0,1	
MERTIS FML82405000119X	от 50 до 500	0,1	
MERTIS FML82408000119X	от 80 до 800	0,1	
MERTIS FML82410000119X	от 100 до 1000	1	
MERTIS FML82715000119X	от 150 до 1500	1	
MERTIS FML82720000119X	от 200 до 2000	1	
MERTIS FMW0900100119X	от 1 до 10	0,01	±1/±1
MERTIS FMW0900500119X	от 5 до 50	0,01	
MERTIS FMW0901000119X	от 10 до 100	0,1	
MERTIS FMW1402000119X	от 20 до 200	0,1	
MERTIS FMW1403000119X	от 30 до 300	0,1	
MERTIS FMW2405000119X	от 50 до 500	0,1	
MERTIS FMW2408000119X	от 80 до 800	0,1	
MERTIS FMW2410000119X	от 100 до 1000	1	
MERTIS FMW2715000119X	от 150 до 1500	1	
MERTIS FMW2720000119X	от 200 до 2000	1	

Таблица 3 – Технические характеристики

Модификация	Размер присоединительного квадрата или внутреннего прямоугольника, мм (дюйм)	Длина, мм, не более	Масса, кг, не более
MERTIS BLJ90005S	9×12 ¹⁾	330	0,4
MERTIS BLJ90002	9×12 ¹⁾	330	0,4
MERTIS BLJ90006	9×12 ¹⁾	330	0,4
MERTIS BLJ90010	9×12 ¹⁾	380	0,6
MERTIS BLJ90020	9×12 ¹⁾	465	0,9
MERTIS BLJ90050	9×12 ¹⁾	465	0,9
MERTIS BLJ90100	9×12 ¹⁾	465	0,9
MERTIS BLJ14200	14×18 ¹⁾	525	1,2
MERTIS BLJ14300	14×18 ¹⁾	575	1,3
MERTIS BLJ24500	24×32 ¹⁾	900	5,0
MERTIS BLJ24800	24×32 ¹⁾	1240	6,25
MERTIS BLJ241000	24×32 ¹⁾	1240	6,25
MERTIS BLJ241200	24×32 ¹⁾	1330	9,85
MERTIS BLJ271500	27×36 ¹⁾	1330	9,85
MERTIS BLJ272000	27×36 ¹⁾	1335	10,3
MERTIS BLJ273000	27×36 ¹⁾	1560	14,8
MERTIS BLJ1005S	6,35 (1/4)	360	0,5
MERTIS BLJ1002	6,35 (1/4)	360	0,5
MERTIS BLJ1006	6,35 (1/4)	360	0,5
MERTIS BLJ1010	6,35 (1/4)	400	0,6
MERTIS BLJ2010	9,52 (3/8)	400	0,6
MERTIS BLJ2020	9,52 (3/8)	480	1,0
MERTIS BLJ2050	9,52 (3/8)	480	1,0
MERTIS BLJ3050	12,7 (1/2)	480	1,0
MERTIS BLJ3100	12,7 (1/2)	480	1,0
MERTIS BLJ3135	12,7 (1/2)	530	1,05
MERTIS BLJ3200	12,7 (1/2)	530	1,2
MERTIS BLJ3300	12,7 (1/2)	580	1,3
MERTIS BLJ4500	19,05 (3/4)	900	4,75
MERTIS BLJ4800	19,05 (3/4)	1240	6,4
MERTIS BLJ41000	19,05 (3/4)	1240	6,4
MERTIS BLJ41200	19,05 (3/4)	1330	10,0
MERTIS BLJ51500	25,4 (1)	1330	10,0
MERTIS BLJ52000	25,4 (1)	1335	10,8
MERTIS BLJ53000	25,4 (1)	1560	14,8
MERTIS LCD-4H9010	9×12 ¹⁾	390	0,5
MERTIS LCD-4H9020	9×12 ¹⁾	475	0,75
MERTIS LCD-4H9030	9×12 ¹⁾	475	0,75
MERTIS LCD-4H9050	9×12 ¹⁾	475	0,75
MERTIS LCD-4H9100	9×12 ¹⁾	475	0,75
MERTIS LCD-414200	14×18 ¹⁾	565	0,85
MERTIS LCD-414300	14×18 ¹⁾	605	1,1

Продолжение таблицы 3

Модификация	Размер присоединительного квадрата или внутреннего прямоугольника, мм (дюйм)	Длина, мм, не более	Масса, кг, не более
MERTIS LCD-414400	14×18 ¹⁾	685	1,35
MERTIS LCD-424500	24×32 ¹⁾	890	2,8
MERTIS LCD-41010	6,35 (1/4)	405	0,6
MERTIS LCD-42010	9,52 (3/8)	405	0,6
MERTIS LCD-42020	9,52 (3/8)	490	0,85
MERTIS LCD-42030	9,52 (3/8)	490	0,85
MERTIS LCD-42050	9,52 (3/8)	490	0,85
MERTIS LCD-43050	12,7 (1/2)	490	0,85
MERTIS LCD-42100	9,52 (3/8)	490	0,85
MERTIS LCD-43100	12,7 (1/2)	490	0,85
MERTIS LCD-43135	12,7 (1/2)	490	0,85
MERTIS LCD-43200	12,7 (1/2)	580	0,9
MERTIS LCD-43300	12,7 (1/2)	580	1,15
MERTIS LCD-44400	12,7 (1/2)	625	1,4
MERTIS LCD-44500	19,05 (3/4)	890	2,95
MERTIS MKL10900100119	9×12 ¹⁾	350	0,85
MERTIS MKL10900300119	9×12 ¹⁾	370	1,0
MERTIS MKL10900600119	9×12 ¹⁾	430	1,1
MERTIS MKL10901250119	9×12 ¹⁾	455	1,2
MERTIS MKL11402000119	14×18 ¹⁾	500	1,3
MERTIS MKL11403300119	14×18 ¹⁾	590	1,7
MERTIS MKL12405000119	24×32 ¹⁾	800	5,0
MERTIS MKL12408000119	24×32 ¹⁾	1000	5,8
MERTIS MKL12410000119	24×32 ¹⁾	1000	5,8
MERTIS MKL12715000119	27×36 ¹⁾	1250	10,6
MERTIS MKL12720000119	27×36 ¹⁾	1310	10,8
MERTIS MKL80900100119	9×12 ¹⁾	350	0,85
MERTIS MKL80900300119	9×12 ¹⁾	370	1,0
MERTIS MKL80900600119	9×12 ¹⁾	430	1,1
MERTIS MKL80901250119	9×12 ¹⁾	455	1,2
MERTIS MKL81402000119	14×18 ¹⁾	500	1,3
MERTIS MKL81403300119	14×18 ¹⁾	590	1,7
MERTIS MKL82405000119	24×32 ¹⁾	800	5,0
MERTIS MKL82408000119	24×32 ¹⁾	1000	5,8
MERTIS MKL82410000119	24×32 ¹⁾	1000	5,8
MERTIS MKL82715000119	27×36 ¹⁾	1250	10,6
MERTIS MKL82720000119	27×36 ¹⁾	1310	10,8
MERTIS MKW0900100119	9×12 ¹⁾	350	0,85
MERTIS MKW0900300119	9×12 ¹⁾	370	1,0
MERTIS MKW0900600119	9×12 ¹⁾	430	1,1
MERTIS MKW0901250119	9×12 ¹⁾	455	1,2
MERTIS MKW1402000119	14×18 ¹⁾	500	1,3

Продолжение таблицы 3

Модификация	Размер присоединительного квадрата или внутреннего прямоугольника, мм (дюйм)	Длина, мм, не более	Масса, кг, не более
MERTIS MKW1403300119	14×18 ¹⁾	590	1,7
MERTIS MKW2405000119	24×32 ¹⁾	800	5,0
MERTIS MKW2408000119	24×32 ¹⁾	1000	5,8
MERTIS MKW2410000119	24×32 ¹⁾	1000	5,8
MERTIS MKW2715000119	27×36 ¹⁾	1250	10,6
MERTIS MKW2720000119	27×36 ¹⁾	1310	10,8
MERTIS FML10900100119X	9×12 ¹⁾	485	0,8
MERTIS FML10900500119X	9×12 ¹⁾	515	0,85
MERTIS FML10901000119X	9×12 ¹⁾	515	0,85
MERTIS FML11402000119X	14×18 ¹⁾	580	1,0
MERTIS FML11403000119X	14×18 ¹⁾	710	1,3
MERTIS FML12405000119X	24×32 ¹⁾	930	3,4
MERTIS FML12408000119X	24×32 ¹⁾	1220	4,4
MERTIS FML12410000119X	24×32 ¹⁾	1220	4,4
MERTIS FML12715000119X	27×36 ¹⁾	1460	6,5
MERTIS FML12720000119X	27×36 ¹⁾	1560	7,75
MERTIS FML80900100119X	9×12 ¹⁾	485	0,8
MERTIS FML80900500119X	9×12 ¹⁾	515	0,85
MERTIS FML80901000119X	9×12 ¹⁾	515	0,85
MERTIS FML81402000119X	14×18 ¹⁾	580	1,0
MERTIS FML81403000119X	14×18 ¹⁾	710	1,3
MERTIS FML82405000119X	24×32 ¹⁾	930	3,4
MERTIS FML82408000119X	24×32 ¹⁾	1220	4,4
MERTIS FML82410000119X	24×32 ¹⁾	1220	4,4
MERTIS FML82715000119X	27×36 ¹⁾	1460	6,5
MERTIS FML82720000119X	27×36 ¹⁾	1560	7,75
MERTIS FMW0900100119X	9×12 ¹⁾	485	0,8
MERTIS FMW0900500119X	9×12 ¹⁾	515	0,85
MERTIS FMW0901000119X	9×12 ¹⁾	515	0,85
MERTIS FMW1402000119X	14×18 ¹⁾	580	1,0
MERTIS FMW1403000119X	14×18 ¹⁾	710	1,3
MERTIS FMW2405000119X	24×32 ¹⁾	930	3,4
MERTIS FMW2408000119X	24×32 ¹⁾	1220	4,4
MERTIS FMW2410000119X	24×32 ¹⁾	1220	4,4
MERTIS FMW2715000119X	27×36 ¹⁾	1460	6,5
MERTIS FMW2720000119X	27×36 ¹⁾	1560	7,75
¹⁾ – размер внутреннего прямоугольника			

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	1
Наработка на отказ, циклов, не менее	5 000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Ключ моментный электронный MERTIS	В зависимости от модификации	1 шт.
Аккумуляторная батарея*	-	1 шт.
Зарядное устройство*	-	1 шт.
Комплект сменных насадок (головок)	-	**шт.
Кабель связи USB*		1 шт.
Руководство по эксплуатации	MERTIS WR - 01 РЭ	1 экз.
* Наличие в зависимости от комплекта поставки		
** Количество в зависимости от комплекта поставки и модификации ключа		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 «Описание и работа» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений крутящего момента силы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2152 от 6 сентября 2024 г.;

Стандарт предприятия Shanghai Billy Instrument Co., Ltd. Ключи моментные электронные MERTIS.

Правообладатель

Shanghai Billy Instrument Co., Ltd, Китай

Адрес: Floor 4, Building 2, No. 8885, Puxing Road, Fengxian District, Shanghai, China

Телефон: +86 021 67968005

Изготовитель

Shanghai Billy Instrument Co., Ltd, Китай

Адрес: Floor 4, Building 2, No. 8885, Puxing Road, Fengxian District, Shanghai, China

Телефон: +86 021 67968005

Испытательный центр

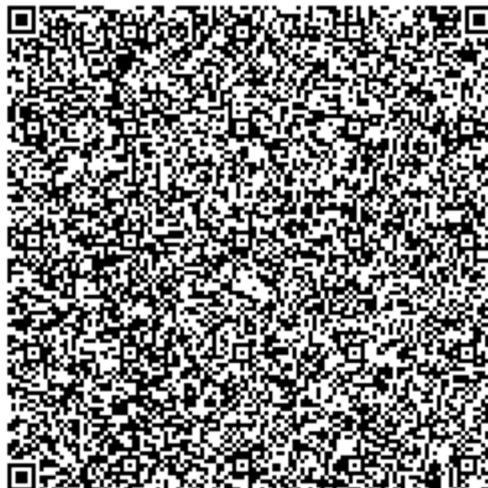
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес: 142300, Московская обл., г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2, лит. А, помещ. I

Телефон: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июля 2025 г. № 1397

Регистрационный № 95841-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерений межфазного натяжения Тензиометр-МОК

Назначение средства измерений

Приборы для измерений межфазного натяжения Тензиометр-МОК (далее – тензиометры) предназначены для измерений межфазного натяжения изоляционных жидкостей на границе с водой методом объема капли.

Описание средства измерений

Принцип действия тензиометров основан на измерении объема капли, образуемой на торце капилляра, в момент ее отрыва при взаимодействии с органической фазой. Значение критического объема капли пропорционально межфазному натяжению.

Конструктивно тензиометры выполнены в виде настольных приборов, состоящих из термостатируемой камеры со встроенным измерителем температуры, прецизионного дозатора, пробоотборника ELCHROM-G, зажима для фиксации пробоотборника, капилляра, счетчика числа капель со встроенным измерителем температуры пробы, соединительных трубок и сенсорного экрана.

В пробоотборник ELCHROM-G помещают масло, через присоединительный конус пробоотборника погружают металлический капилляр. При достижении постоянной температуры происходит процесс подачи воды в пробу масла через капилляр с установленной скоростью. В масле начинает формироваться капля воды на конце капилляра, которая при достижении определенного объема отрывается от капилляра и падает на дно пробоотборника, проходя через оптический датчик счета капель. Количество капель задается в программном обеспечении тензиометров.

Тензиометры функционируют под управлением встроенного программного обеспечения. Для просмотра сохраненных результатов измерений и их обработки используется внешнее программное обеспечение (поставляется опционально).

Корпус тензиометров изготавливают из пластика и металлических сплавов, окрашиваемых в цвета в соответствии с технической документацией изготовителя.

Каждый экземпляр тензиометров имеет заводской номер, расположенный на табличке на задней панели тензиометров. Заводской номер имеет цифровой или буквенно-цифровой формат и наносится типографским способом. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид тензиометров и место нанесения заводского номера представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид и место нанесения заводского номера на приборы для измерений межфазного натяжения Тензиометр-МОК

Пломбирование тензиометров не предусмотрено. Конструкция тензиометров обеспечивает ограничение доступа к частям тензиометров, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Программное обеспечение

Тензиометры оснащены встроенным программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять во внутренней памяти полученные результаты.

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

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V2.XX*
Цифровой идентификатор ПО	—
* X является метрологически незначимой частью ПО и принимает значения от 0 до 99	

Тензиометры оснащены внешним ПО (опционально), позволяющим получать из внутренней памяти тензиометра сохранённые результаты измерений, сохранять их в локальной базе данных, дополнять информацией связанной с пробой изоляционной жидкости, автоматически формировать протокол с результатами измерений.

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

Идентификационные данные внешнего ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	T-MOK Elchrom
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XX*
Цифровой идентификатор ПО	—
* X является метрологически незначимой частью ПО и принимает значения от 0 до 99	

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики тензиометров учтено при нормировании характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений межфазного натяжения, мН/м	от 1 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений межфазного натяжения, %	±5

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Дискретность показаний межфазного натяжения, мН/м	0,1
Параметры электрического питания: напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	от 190 до 240 50
Потребляемая мощность, Вт, не более	180
Габаритные размеры, мм, не более высота ширина глубина	370 210 290
Масса, кг, не более	7,5
Условия эксплуатации: температура воздуха, °С относительная влажность, %, не более	от +10 до +30 60 (при температуре +20 °С) 40 (при температуре +30 °С)

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор для измерений межфазного натяжения	Тензиометр-МОК	1 шт.
Прибор для измерений межфазного натяжения Тензиометр-МОК. Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Прибор для измерений межфазного натяжения Тензиометр-МОК. Паспорт	ПС	1 экз.
Встроенное программное обеспечение	–	1 шт.
Внешнее программное обеспечение	–	1 шт. ¹⁾
Методика поверки	–	1 экз.
¹⁾ в соответствии с заказом.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Эксплуатация прибора» документа «Прибор для измерений межфазного натяжения Тензиометр-МОК. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

26.51.66-006-66336888-2024 ТУ «Прибор для измерений межфазного натяжения Тензиометр-МОК. Технические условия»;

Приказ Росстандарта от 4 июля 2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»;

Приказ Росстандарта от 1 ноября 2019 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»;

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринговый Центр ЭЛХРОМ»
(ООО «ИЦ ЭЛХРОМ»)

ИНН 7719746915

Юридический адрес: 107023, г. Москва, ул. Барабанный пер., д. 4, оф. IXA

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринговый Центр ЭЛХРОМ»
(ООО «ИЦ ЭЛХРОМ»)

ИНН 7719746915

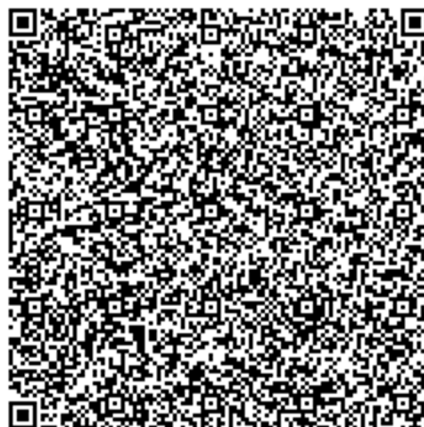
Адрес: 107023, г. Москва, ул. Барабанный пер., д. 4, оф. IXA

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ имени Д.И. Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июля 2025 г. № 1397

Регистрационный № 95842-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы **оптические** **координатно-измерительные** **бесконтактные**
ScanLine EasyScan

Назначение средства измерений

Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные ScanLine EasyScan (далее – приборы) предназначены для измерений геометрических размеров объектов с поверхностью сложной формы.

Описание средства измерений

Принцип действия данных приборов заключается в определении пространственного положения точек на поверхности сканируемых объектов методом оптической триангуляции на основе измерений, полученных при проецировании лазерных линий на поверхность объекта.

Проецируемые с помощью лазерных излучателей линии синего диапазона спектра, формируют на поверхности объекта деформированный рисунок (режим измерений Laser Mode). Камеры сбора данных геометрии фиксируют его форму и далее с помощью программы обработки проводится вычисление расстояний до каждой точки в поле зрения одного кадра. Построение трёхмерной модели в виде облака точек производится на основе серии снимков, сделанных с разных сторон и под разным углом, и объединённых в единое целое. Между любыми из определённых точек, или построенных на их основании поверхностей, можно провести линейные измерения.

Конструктивно приборы состоят из лазерных излучателей и камер, помещённых в корпус специальной формы, а также соединительных кабелей для подключения к персональному компьютеру и источнику питания.

С тыльной стороны корпуса, располагаются многофункциональные клавиши, позволяющие запустить или остановить процесс сканирования, выбрать масштаб отображения сканируемого объекта в программе обработки, а также располагается световой индикатор, предназначенный для помощи оператору с определением фокусного расстояния. В нижней части корпуса располагаются разъёмы для подключения к персональному компьютеру и источнику питания. С фронтальной стороны расположены лазерные излучатели и камеры.

Позиционирование прибора в пространстве во время проведения измерений осуществляется с помощью специальных рефлекторных (светоотражающих) меток, нанесённых на объект сканирования и/или на окружающие предметы.

Приборы выпускаются в следующих модификациях: ScanLine EasyScan Libre, ScanLine EasyScan HX, ScanLine EasyScan HX2, ScanLine EasyScan Combo, ScanLine EasyScan Combo+, ScanLine EasyScan UEPRO, ScanLine EasyScan UEPRO2, ScanLine EasyScan TRIO отличающихся некоторыми метрологическими и техническими характеристиками.

Модификации ScanLine EasyScan Combo и ScanLine EasyScan Combo+ дополнительно имеют режим измерений в инфракрасном диапазоне (режим измерений IR Mode). Модификации ScanLine EasyScan UEPRO, ScanLine EasyScan UEPRO2 и ScanLine

EasyScan TRIO дополнительно имеют режим измерений с фотограмметрией. Модификации ScanLine EasyScan HX и ScanLine EasyScan HX2 имеют два режима работы: Laser Scan – стандартный режим работы для сканирования объектов с поверхностью сложной формы, Rapid Scan – быстрый режим сканирования для объектов с поверхностью, не имеющей решётчатой структуры и глубоких отверстий.

При помощи встроенной фотограмметрии или устройства внешней фотограмметрии (далее – устройство) ScanLine DigiMetric 2, выполняется серия фотоснимков объекта. На основе полученных снимков производится построение базовой модели позиционирования, которая содержит в себе информацию о пространственном положении меток. После обработки с помощью программного обеспечения данные загружаются в проект проведения измерений, где используются в качестве основной системы позиционирования. Данные режимы применяются для увеличения диапазона и повышения точности измерений.

Заводской номер в виде буквенно-числового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится на маркировочную наклейку, расположенную на задней или нижней части корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование приборов не производится. В процессе эксплуатации, приборы не предусматривают внешних механических регулировок.

Общий вид приборов приведён на рисунке 1.



а)



б)



в)



г)



д)



е)

Рисунок 1 – Общий вид приборов оптических координатно-измерительных бесконтактных ScanLine модификаций: а) ScanLine EasyScan Libre; б) ScanLine EasyScan HX, ScanLine EasyScan HX2; в) ScanLine EasyScan Combo, ScanLine EasyScan Combo+, г) ScanLine EasyScan UEPRO, д) ScanLine EasyScan UEPRO2, е) ScanLine EasyScan TRIO

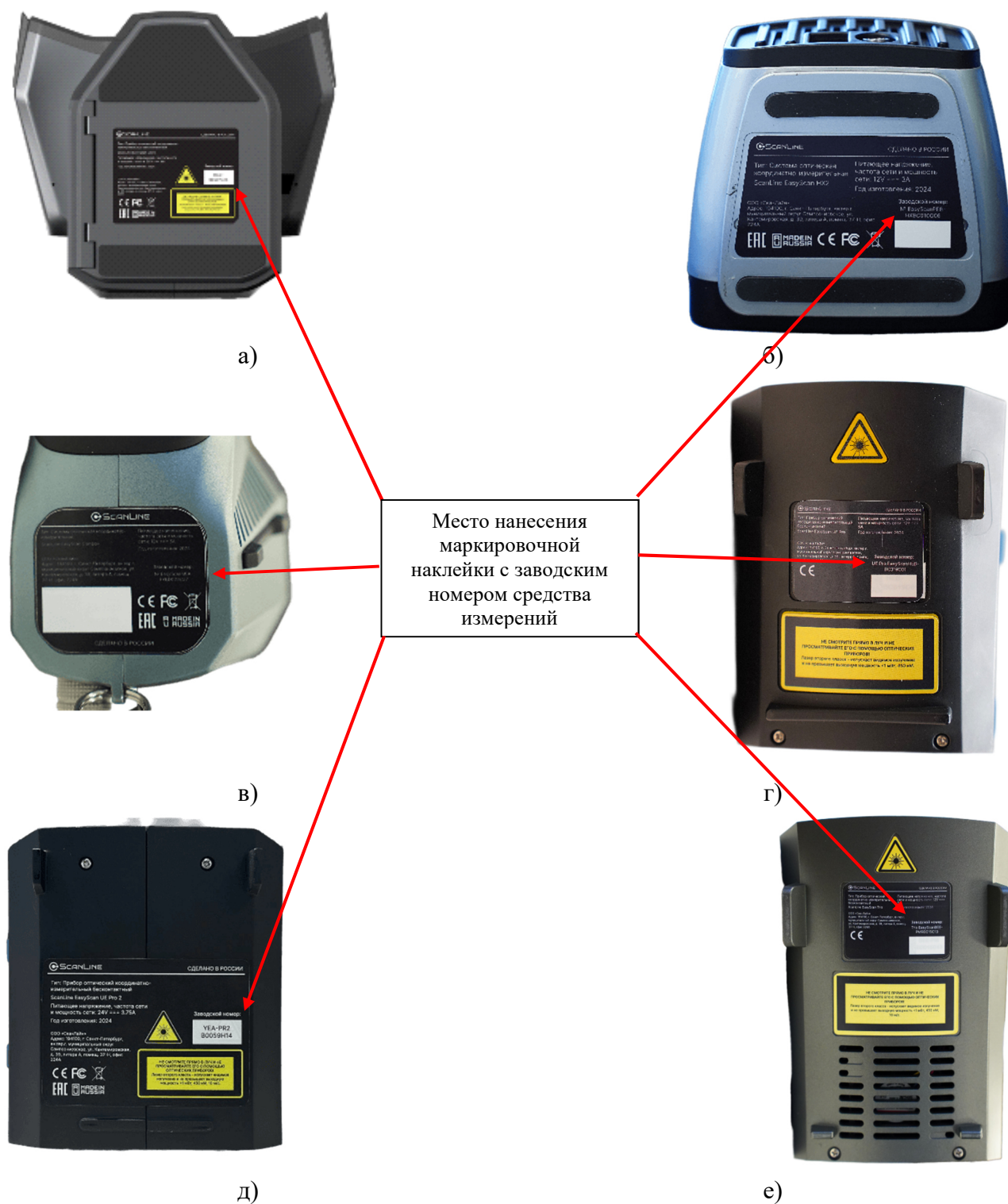


Рисунок 2 – Место расположения маркировочных наклеек с указанием заводского номера приборов оптических координатно-измерительных бесконтактных ScanLine модификаций: а) ScanLine EasyScan Libre; б) ScanLine EasyScan HX, ScanLine EasyScan HX2; в) ScanLine EasyScan Combo, ScanLine EasyScan Combo+, г) ScanLine EasyScan UEPRO, д) ScanLine EasyScan UEPRO2, е) ScanLine EasyScan TRIO



Рисунок 3 – Общий вид вспомогательного устройства ScanLine DigiMetric 2

Программное обеспечение

Приборы работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) FreeScan или EasyScan, установленного на персональный компьютер, предназначенного для обеспечения взаимодействия узлов приборов, выполнения съёмки, сохранения и экспорта измеренных величин, а также обработки результатов измерений.

ПО EXModel, EXModel Pro, Shining 3D Inspect, устанавливаемое на персональный компьютер, предназначено для работы с облаком точек, полученном при сканировании и создании цифровой модели, проведении проектных и расчётных работ на её основе, данное ПО не является метрологически значимыми.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
Идентификационное наименование ПО	FreeScan	EasyScan	EXModel	EXModel Pro	Shining 3D Inspect
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.2.5.1	не ниже 1.2.5.1	не ниже 6.0.54	не ниже 6.0.54	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	—				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение							
Модификация	ScanLine EasyScan							
	Lib re	H X	HX 2	Comb o	Combo +	UEPR O	UEPR O2	TRI O
Диапазон измерений геометрических размеров объектов, мм	от 10 до 8000							
Диапазон измерений геометрических размеров объектов при проведении комбинированных измерений совместно со встроенной системой фотограмметрии или с устройством ScanLine DigiMetric 2, мм	—			от 10 до 10000				
Границы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений геометрических размеров объектов в режиме измерений:								
- Laser Mode, мм	$\pm(0,03+0,05 \cdot L)$			$\pm(0,014+0,025 \cdot L)$		$\pm(0,014+0,025 \cdot L)$		
- IR Mode, мм	—			$\pm(0,05+0,10 \cdot L)$		—		
- совместно со встроенной системой фотограмметрии, мм	—			—		$\pm(0,014+0,012 \cdot L)$		
- совместно с устройством ScanLine DigiMetric 2, мм	—			$\pm(0,014+0,012 \cdot L)$		—		

где L – длина объекта в метрах

Таблица 3 – Технические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение							
Модификация	ScanLine EasyScan							
	Libre	HX	HX2	Combo	Combo+	UEPRO	UEPRO2	TRIO
Габаритные размеры, мм, не более:								
- длина	162	108		63		104		120
- ширина	182	110		53		75		76
- высота	266	237		193		298		331
Масса, г, не более	1800	710		620		840		985
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	12±10%							
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	От -20 до +40							

Таблица 4 – Основные технические характеристики устройства ScanLine DigiMetric 2

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	135×104×72
Масса, г, не более	720
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	7,4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	От -20 до +40

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Средний полный срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор оптический координатно-измерительный бесконтактный	ScanLine EasyScan	1 шт.
Калибровочная пластина	—	1 шт.
Соединительный кабель передачи данных USB 3.0	—	1 шт.
Блок питания постоянного тока	—	1 шт.
Комплект рефлекторных меток	—	1 шт.
USB накопитель с ПО	—	1 шт.
Электронный ключ защиты ПО	—	1 шт.
Пластиковая карточка с кодом лицензии для ПО	—	1 шт.
Сертификат калибровки	—	1 шт.
Масштабная линейка для фотограмметрии *	—	2 шт.
Устройство внешней фотограмметрии	ScanLine DigiMetric 2	По заказу
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Кейс для транспортировки	—	1 шт.
* Только для модификаций ScanLine EasyScan ScanLine UEPRO, ScanLine EasyScan UEPRO2, ScanLine EasyScan TRIO		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Работа с программой» документа «Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные ScanLine EasyScan. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

26.20.16-004-63047528-2024. Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные ScanLine EasyScan. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «СканЛайн» (ООО «СканЛайн»)
ИНН 7802955022

Адрес юридического лица: 194100, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Сампсониевское, ул. Кантемировская, д. 39, лит. А, помещ. 37-Н, оф. 224А

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СканЛайн» (ООО «СканЛайн»)
ИНН 7802955022, г. Санкт-Петербург

Адрес: 194100, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Сампсониевское, ул. Кантемировская, д. 39, лит. А, помещ. 37-Н, оф. 224А

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

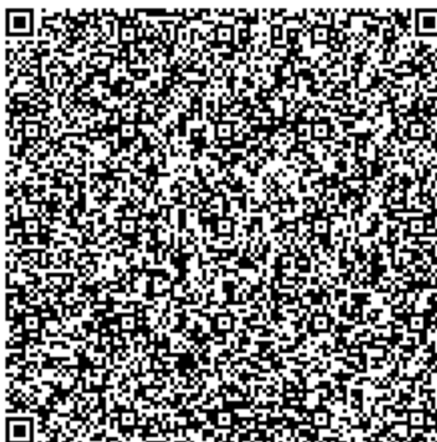
Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июля 2025 г. № 1397

Регистрационный № 95843-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи токовые АКИП-2304

Назначение средства измерений

Преобразователи токовые АКИП-2304 (далее – преобразователи) предназначены для измерений силы переменного или постоянного тока путем преобразования его в напряжение переменного или постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании магнитного потока, создаваемого измеряемым током, в электрический сигнал. Для измерения токонесущий провод охватывается ферромагнитным сердечником, в котором создается магнитное поле, пропорциональное измеряемому току.

Преобразователи используются совместно с измерительными устройствами, осуществляющим измерение электрического сигнала на выходе клещей и его дальнейшую математическую обработку с учётом коэффициента преобразования. Все модификации имеют потенциальный выход.

Конструктивно преобразователи выполнены в пластиковых корпусах с проводником для подключения внешнего измерительного устройства с разъемами на конце. На лицевой панели модификации АКИП-2304/1 находятся кнопки включения и установки нулевого значения измеряемого тока, на всех других модификациях элементы управления и индикации отсутствуют.

Преобразователи выпускаются в 4 модификациях АКИП-2304/1, АКИП-2304/2, АКИП-2304/3, АКИП-2304/4, которые отличаются между собой значениями пределов измеряемого переменного тока и возможностью измерения постоянного тока (модификация АКИП-2304/1).

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр преобразователей, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на корпусе.

Нанесение знака поверки на преобразователи не предусмотрено.

Пломбирование преобразователей от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Общий вид преобразователей и место нанесения заводского номера представлены на рисунке 1. Цветовая гамма корпуса преобразователей может отличаться от представленных на рисунке. Место нанесения знака утверждения представлено на рисунке 2.



Рисунок 1. Общий вид преобразователей с местом нанесения серийного номера (А)



Рисунок 2. Место нанесения знака утверждения типа (Б)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	АКИП-2304/1	АКИП-2304/2	АКИП-2304/3	АКИП-2304/4
Предел измерений постоянного тока, А	1000	-	-	-
Пределы абсолютной погрешности измерений постоянного тока, А	$\pm(0,03 \cdot I)$	-	-	-
Предел измерений переменного тока, А	1000	1000	200	100
Пределы абсолютной погрешности измерений переменного тока, А	$\pm(0,03 \cdot I)$	$\pm(0,01 \cdot I)$	$\pm(0,002 \cdot I)$	$\pm(0,002 \cdot I)$
Диапазоны рабочих частот, Гц	от 0 до 400	от 40 до 1000	от 40 до 400	от 40 до 5000
Коэффициент преобразования тока, мВ/А	1	1	1	1
Примечание – I – измеренное значение силы тока, А.				

Таблица 2 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	АКИП-2304/1	АКИП-2304/2	АКИП-2304/3	АКИП-2304/4
Масса, г, не более	180	650	450	450
Габаритные размеры (ширина×глубина×высота), мм, не более	185×50×31	216×111×30	171×52×21	171×52×21
Напряжение питания постоянного тока (1 батарея «Крона»), В	9	-	-	-
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, %, не более	от -15 до +45 85			

Знак утверждения типа

наносится на панель преобразователей методом печати на шильде и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Преобразователь тока	АКИП-2304 ¹⁾	1
Батарея питания (тип «Крона») ²⁾	-	1
Руководство по эксплуатации на CD-диске	-	1
¹⁾ Модификация по заказу		
²⁾ Для модификации АКИП-2304/1		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Порядок эксплуатации» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

Стандарт предприятия «Преобразователи токовые АКИП-2304».

Правообладатель

Shijiazhuang Suin Instruments CO., LTD., Китай

Адрес: A-2, Optical Valley Park, No.99 Yuyuan Road, Luquan District, Shijiazhuang, 050200, China

Телефон: +86-311-83897147

Факс: +86-311-83897040

Web-сайт: <http://www.suindigital.com>

Изготовитель

Shijiazhuang Suin Instruments CO., LTD., Китай

Адрес: A-2, Optical Valley Park, No.99 Yuyuan Road, Luquan District, Shijiazhuang, 050200, China

Телефон: +86-311-83897147

Факс: +86-311-83897040

Web-сайт: <http://www.suindigital.com>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А

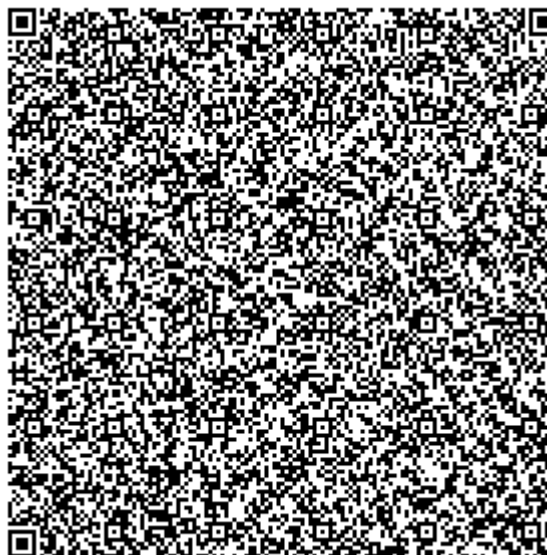
Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

E-mail: prist@prist.ru

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314740.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июля 2025 г. № 1397

Регистрационный № 95844-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Нагрузки электронные программируемые VERDO

Назначение средства измерений

Нагрузки электронные программируемые VERDO (далее – нагрузки) предназначены для воспроизведений/измерений напряжения и силы постоянного тока, электрической мощности постоянного тока и воспроизведений электрического сопротивления.

Описание средства измерений

Принцип действия нагрузок основан на формировании сопротивления электрического тока переменной величины, значение которого изменяется в соответствии с измеренными значениями напряжения и силы постоянного тока на входе нагрузок. Управление и контроль над режимами работы нагрузок осуществляет встроенный микроконтроллер.

Конструктивно нагрузки выполнены в металлическом корпусе белого цвета настольного исполнения. Допускается изготовление нагрузок с другим цветом корпуса.

Индикация режимов работы, воспроизведенных/измеренных значений силы и напряжения постоянного тока, электрической мощности постоянного тока, а также воспроизведенных значений сопротивления постоянному току осуществляется с помощью дисплея. Воспроизведение выходных параметров и управление режимами работы осуществляются с помощью функциональных клавиш и поворотного переключателя, расположенных на лицевой панели. На задней панели нагрузок расположены аналоговые и цифровые интерфейсы связи, разъем для подключения к сети питания.

Нагрузки выпускаются в модификациях VERDO EL0101, VERDO EL0102, VERDO EL0103, VERDO EL0104, VERDO EL0105, VERDO EL0106, VERDO EL0107, VERDO EL0108, VERDO EL0109, VERDO EL0110, VERDO EL0111, VERDO EL0112, VERDO EL0113, VERDO EL0114, VERDO EL0115, VERDO EL0116, VERDO EL0117, VERDO EL0118, VERDO EL0119, VERDO EL0120, VERDO EL0121, VERDO EL0122, VERDO EL0201, VERDO EL0202, VERDO EL0203, отличающихся формой и размерами корпусов, максимальными значениями воспроизведений/измерений силы и напряжения постоянного тока и электрической мощности постоянного тока, расположением входных клемм и органов управления.

Серийный номер наносится на заднюю панель корпуса на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид нагрузок с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера представлен на рисунках 1-4. Нанесение знака поверки на нагрузки не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) нагрузок не предусмотрено.

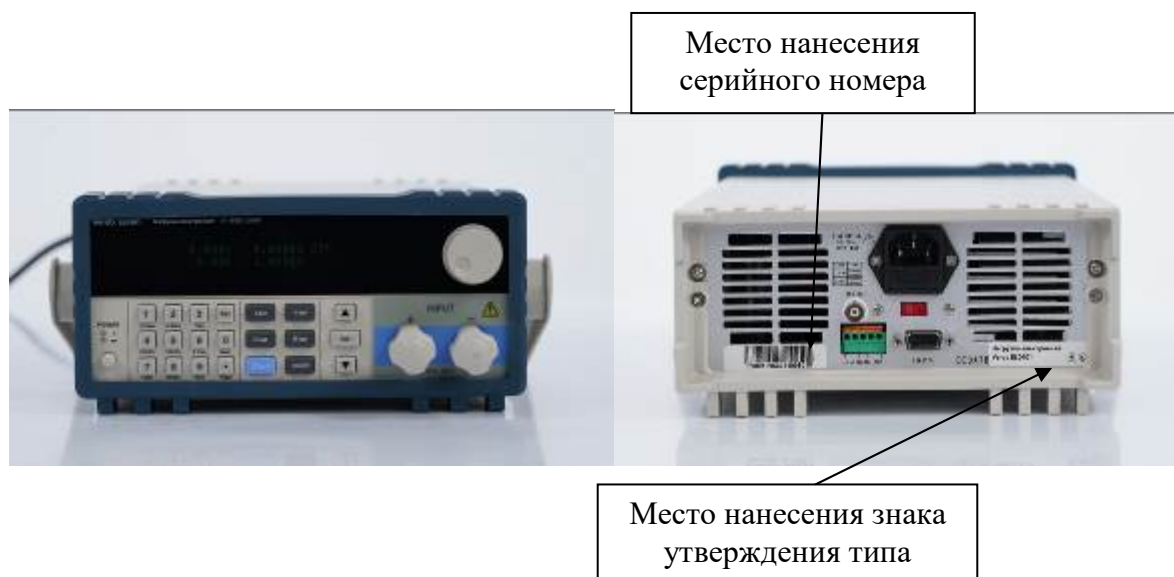


Рисунок 1 – Общий вид нагрузок модификаций VERDO EL0101, VERDO EL0102, VERDO EL0103, VERDO EL0104, VERDO EL0105, VERDO EL0201, VERDO EL0202, VERDO EL0203 с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера

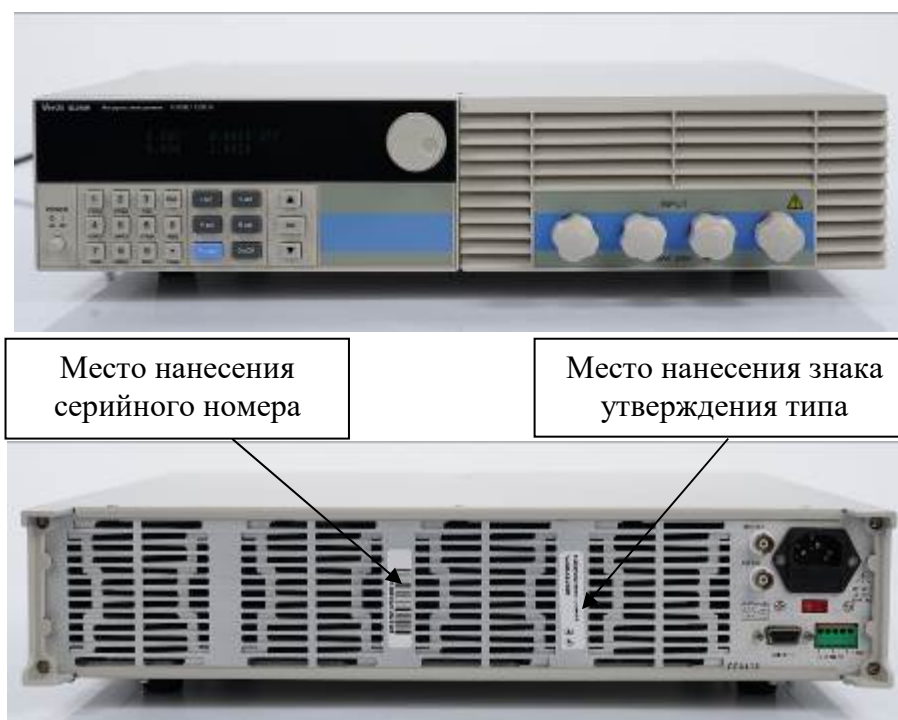


Рисунок 2 – Общий вид нагрузок модификаций VERDO EL0106, VERDO EL0107, VERDO EL0108, VERDO EL0109 с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера

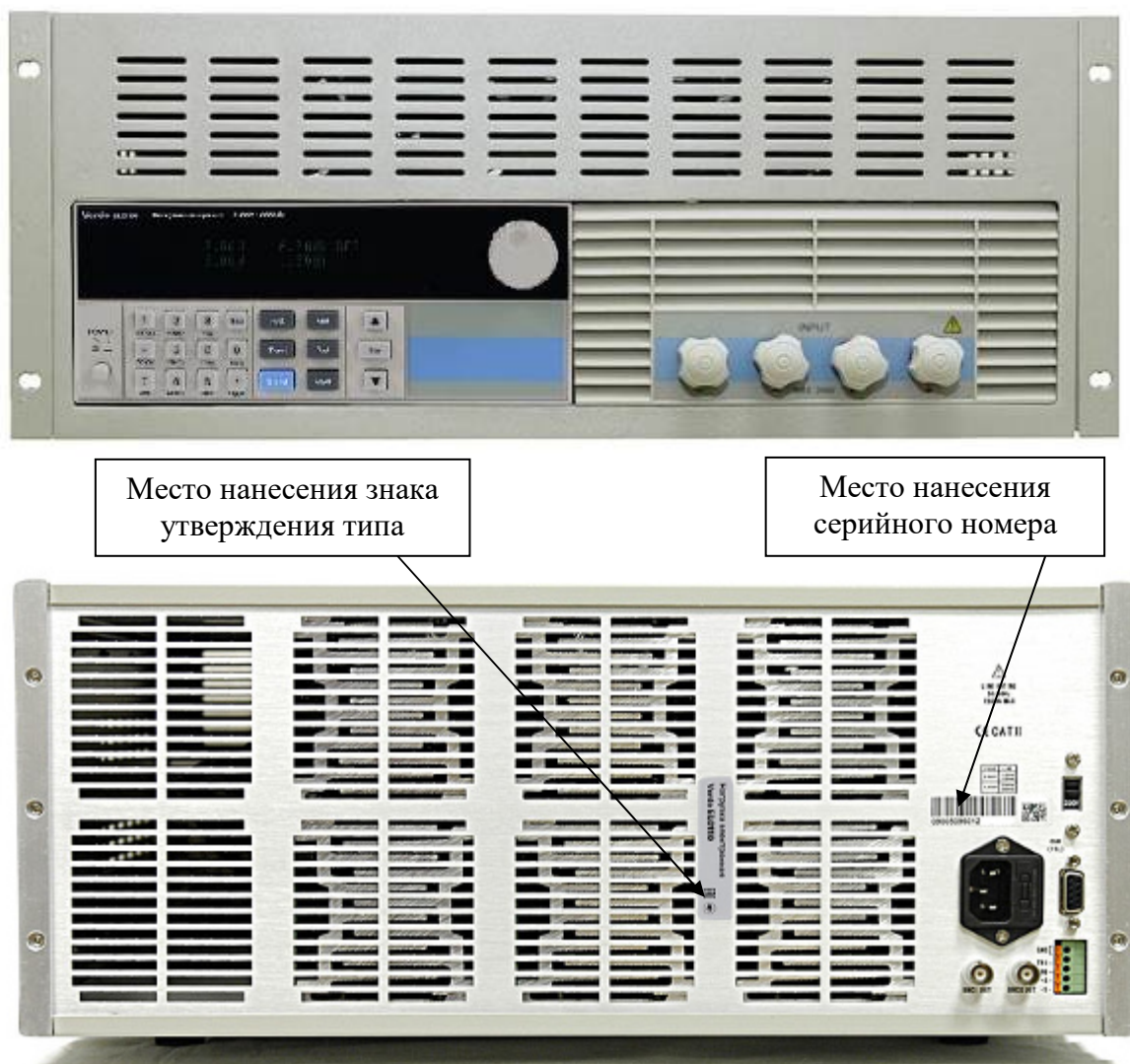


Рисунок 3 – Общий вид нагрузок модификаций VERDO EL0110, VERDO EL0111, VERDO EL0112, VERDO EL0113, VERDO EL0114 с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера



Место нанесения знака
утверждения типа

Место нанесения
серийного номера

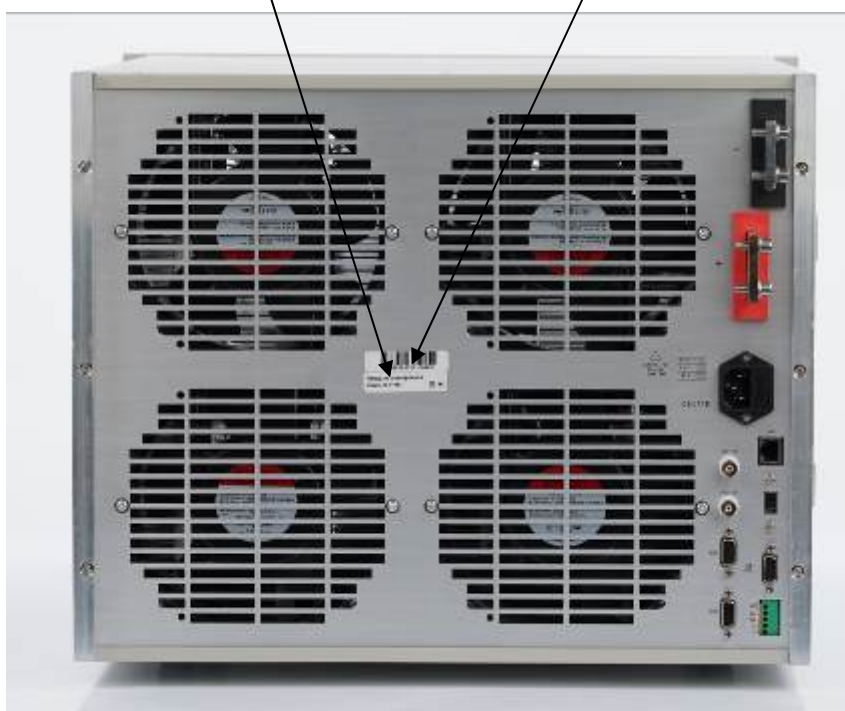


Рисунок 4 – Общий вид нагрузок модификаций VERDO EL0115, VERDO EL0116, VERDO EL0117, VERDO EL0118, VERDO EL0119, VERDO EL0120, VERDO EL0121, VERDO EL0122 с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) нагрузок состоит из встроенного и внешнего ПО.

Встроенное ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики нагрузок нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Внешнее ПО является метрологически незначимым.

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО нагрузок приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	V3.5
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведений напряжения и силы постоянного тока, электрической мощности постоянного тока

Модификация	Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, мВ	Диапазон воспроизведений силы постоянного тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, мА	Диапазон воспроизведений электрической мощности постоянного тока, Вт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений электрической мощности постоянного тока, мВт
VERDO EL0101	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 30)$	от 0 до 30	$\pm(0,0003 \cdot I_B + 15)$	от 20 до 150	$\pm(0,001 \cdot P_B + 150)$
VERDO EL0102	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 30)$	от 0 до 30	$\pm(0,0003 \cdot I_B + 15)$	от 30 до 300	$\pm(0,001 \cdot P_B + 300)$
VERDO EL0103	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 100)$	от 0 до 15	$\pm(0,0003 \cdot I_B + 7,5)$	от 30 до 300	$\pm(0,001 \cdot P_B + 300)$
VERDO EL0104	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 30)$	от 0 до 60	$\pm(0,0003 \cdot I_B + 30)$	от 30 до 300	$\pm(0,001 \cdot P_B + 300)$
VERDO EL0105	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 100)$	от 0 до 30	$\pm(0,0003 \cdot I_B + 15)$	от 30 до 300	$\pm(0,001 \cdot P_B + 300)$
VERDO EL0106	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 30)$	от 0 до 120	$\pm(0,001 \cdot I_B + 60)$	от 60 до 600	$\pm(0,001 \cdot P_B + 600)$
VERDO EL0107	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 250)$	от 0 до 30	$\pm(0,0003 \cdot I_B + 15)$	от 60 до 600	$\pm(0,001 \cdot P_B + 600)$
VERDO EL0108	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 30)$	от 0 до 200 включ.	$\pm(0,001 \cdot I_B + 120)$	от 120 до 1200	$\pm(0,001 \cdot P_B + 1200)$
			св. 200 до 240 включ.	$\pm(0,005 \cdot I_B + 120)$		
VERDO EL0109	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 250)$	от 0 до 60	$\pm(0,0003 \cdot I_B + 30)$	от 120 до 1200	$\pm(0,001 \cdot P_B + 1200)$
VERDO EL0110	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 30)$	от 0 до 200 включ.	$\pm(0,001 \cdot I_B + 120)$	от 180 до 1800	$\pm(0,001 \cdot P_B + 1800)$
			св. 200 до 240 включ.	$\pm(0,005 \cdot I_B + 120)$		
VERDO EL0111	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 250)$	от 0 до 120	$\pm(0,001 \cdot I_B + 60)$	от 180 до 1800	$\pm(0,001 \cdot P_B + 1800)$
VERDO EL0112	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 30)$	от 0 до 200 включ.	$\pm(0,001 \cdot I_B + 120)$	от 240 до 2400	$\pm(0,001 \cdot P_B + 2400)$
			св. 200 до 240 включ.	$\pm(0,005 \cdot I_B + 120)$		
VERDO EL0113	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 250)$	от 0 до 120	$\pm(0,001 \cdot I_B + 60)$	от 240 до 2400	$\pm(0,001 \cdot P_B + 2400)$
VERDO EL0114	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 30)$	от 0 до 200 включ.	$\pm(0,0015 \cdot I_B + 480)$	от 300 до 3000	$\pm(0,001 \cdot P_B + 3000)$
			св. 200 до 480 включ.	$\pm(0,005 \cdot I_B + 480)$		

Продолжение таблицы 2

VERDO EL0115	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 30)$	от 0 до 200 включ. св. 200 до 240 включ.	$\pm(0,001 \cdot I_B + 120)$ $\pm(0,005 \cdot I_B + 120)$	от 360 до 3600	$\pm(0,001 \cdot P_B + 3600)$
VERDO EL0116	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 250)$	от 0 до 120	$\pm(0,001 \cdot I_B + 60)$	от 360 до 3600	$\pm(0,001 \cdot P_B + 3600)$
VERDO EL0117	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 30)$	от 0 до 200 включ. св. 200 до 480 включ.	$\pm(0,0015 \cdot I_B + 480)$ $\pm(0,005 \cdot I_B + 480)$	от 360 до 3600	$\pm(0,001 \cdot P_B + 3600)$
VERDO EL0118	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 30)$	от 0 до 200 включ. св. 200 до 240 включ.	$\pm(0,001 \cdot I_B + 120)$ $\pm(0,005 \cdot I_B + 120)$	от 600 до 6000	$\pm(0,001 \cdot P_B + 6000)$
VERDO EL0119	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 250)$	от 0 до 120	$\pm(0,001 \cdot I_B + 60)$	от 600 до 6000	$\pm(0,001 \cdot P_B + 6000)$
VERDO EL0120	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 100)$	от 0 до 200 включ. св. 200 до 240 включ.	$\pm(0,001 \cdot I_B + 120)$ $\pm(0,005 \cdot I_B + 120)$	от 600 до 6000	$\pm(0,001 \cdot P_B + 6000)$
VERDO EL0121	от 0,1 до 600,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 75)$	от 0 до 120	$\pm(0,001 \cdot I_B + 96)$	от 600 до 6000	$\pm(0,001 \cdot P_B + 6000)$
VERDO EL0122	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 30)$	от 0 до 200 включ. св. 200 до 480 включ.	$\pm(0,0015 \cdot I_B + 480)$ $\pm(0,005 \cdot I_B + 480)$	от 600 до 6000	$\pm(0,001 \cdot P_B + 6000)$
VERDO EL0201	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 30)$	от 0 до 30	$\pm(0,0003 \cdot I_B + 15)$	от 20 до 200	$\pm(0,001 \cdot P_B + 200)$
VERDO EL0202	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 30)$	от 0 до 30	$\pm(0,0003 \cdot I_B + 15)$	от 30 до 300	$\pm(0,001 \cdot P_B + 300)$
VERDO EL0203	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,0003 \cdot U_B + 100)$	от 0 до 15	$\pm(0,0003 \cdot I_B + 7,5)$	от 30 до 300	$\pm(0,001 \cdot P_B + 300)$

Примечания:

U_B – воспроизведенное значение напряжения постоянного тока, мВ;
 I_B – воспроизведенное значение силы постоянного тока, мА;
 P_B – воспроизведенное значение электрической мощности постоянного тока, мВт.

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведений электрического сопротивления постоянному току

Диапазон воспроизведений электрического сопротивления постоянному току, Ом*	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений электрического сопротивления постоянному току, Ом
от 100,000 до 999,99	Для модификаций: VERDO EL0103, VERDO EL0105, VERDO EL0107, VERDO EL0109, VERDO EL0111, VERDO EL0113, VERDO EL0116, VERDO EL0119, VERDO EL0120, VERDO EL0121, VERDO EL0203
	Для модификаций: VERDO EL0101, VERDO EL0102, VERDO EL0104, VERDO EL0106, VERDO EL0108, VERDO EL0110, VERDO EL0112, VERDO EL0114, VERDO EL0115, VERDO EL0117, VERDO EL0118, VERDO EL0122, VERDO EL0201, VERDO EL0202
$\pm(0,001 \cdot R_v + 10)$	
$\pm(0,002 \cdot R_v + 25)$	
Примечания: R _v – значение электрического сопротивления, воспроизведенное нагрузкой, Ом. * – диапазон показаний: от 0,03 до 9999,99 Ом.	

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения и силы постоянного тока, электрической мощности постоянного тока

Модификация	Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, мВ	Диапазон измерений силы постоянного тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, мА	Диапазон измерений электрической мощности постоянного тока, Вт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической мощности постоянного тока, мВт
VERDO EL0101	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 45)$	от 0 до 30	$\pm(0,0003 \cdot I_{изм} + 24)$	от 20 до 150	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 150)$
VERDO EL0102	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 45)$	от 0 до 30	$\pm(0,0003 \cdot I_{изм} + 24)$	от 30 до 300	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 300)$
VERDO EL0103	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 250)$	от 0 до 15	$\pm(0,0003 \cdot I_{изм} + 12)$	от 30 до 300	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 300)$
VERDO EL0104	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 45)$	от 0 до 60	$\pm(0,0003 \cdot I_{изм} + 48)$	от 30 до 300	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 300)$
VERDO EL0105	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 250)$	от 0 до 30	$\pm(0,0003 \cdot I_{изм} + 24)$	от 30 до 300	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 300)$
VERDO EL0106	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 45)$	от 0 до 120	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 96)$	от 60 до 600	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 600)$

Продолжение таблицы 4

VERDO EL0107	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 250)$	от 0 до 30	$\pm(0,0003 \cdot I_{изм} + 24)$	от 60 до 600	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 600)$
VERDO EL0108	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 45)$	от 0 до 200 включ.	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 120)$	от 120 до 1200	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 1200)$
			св. 200 до 240 включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 120)$		
VERDO EL0109	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 250)$	от 0 до 60	$\pm(0,0003 \cdot I_{изм} + 48)$	от 120 до 1200	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 1200)$
VERDO EL0110	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 45)$	от 0 до 200 включ.	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 120)$	от 180 до 1800	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 1800)$
			св. 200 до 240 включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 120)$		
VERDO EL0111	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 250)$	от 0 до 120	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 96)$	от 180 до 1800	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 1800)$
VERDO EL0112	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 45)$	от 0 до 200 включ.	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 120)$	от 240 до 2400	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 2400)$
			св. 200 до 240 включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 120)$		
VERDO EL0113	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 250)$	от 0 до 120	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 96)$	от 240 до 2400	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 2400)$
VERDO EL0114	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 45)$	от 0 до 200 включ.	$\pm(0,0015 \cdot I_{изм} + 480)$	от 300 до 3000	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 3000)$
			св. 200 до 480 включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 480)$		
VERDO EL0115	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 45)$	от 0 до 200 включ.	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 120)$	от 360 до 3600	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 3600)$
			св. 200 до 240 включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 120)$		
VERDO EL0116	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 250)$	от 0 до 120	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 96)$	от 360 до 3600	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 3600)$
VERDO EL0117	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 45)$	от 0 до 200 включ.	$\pm(0,0015 \cdot I_{изм} + 480)$	от 360 до 3600	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 3600)$
			св. 200 до 480 включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 480)$		
VERDO EL0118	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 45)$	от 0 до 200 включ.	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 120)$	от 600 до 6000	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 6000)$
			св. 200 до 240 включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 120)$		
VERDO EL0119	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 250)$	от 0 до 120	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 96)$	от 600 до 6000	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 6000)$
VERDO EL0120	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 250)$	от 0 до 200 включ.	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 120)$	от 600 до 6000	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 6000)$
			св. 200 до 240 включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 120)$		
VERDO EL0121	от 0,1 до 600,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 75)$	от 0 до 120	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 192)$	от 600 до 6000	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 6000)$
VERDO EL0122	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 45)$	от 0 до 200 включ.	$\pm(0,0015 \cdot I_{изм} + 480)$	от 600 до 6000	$\pm(0,002 \cdot P_{изм} + 9000)$
			св. 200 до 480 включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 480)$		
VERDO EL0201	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 45)$	от 0 до 30	$\pm(0,0003 \cdot I_{изм} + 24)$	от 20 до 200	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 200)$
VERDO EL0202	от 0,1 до 150,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 45)$	от 0 до 30	$\pm(0,0003 \cdot I_{изм} + 24)$	от 30 до 300	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 300)$
VERDO EL0203	от 0,1 до 500,0	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 250)$	от 0 до 15	$\pm(0,0003 \cdot I_{изм} + 12)$	от 30 до 300	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 300)$

Примечания:

$U_{изм}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ;

$I_{изм}$ – измеренное значение силы постоянного тока, мА;

$P_{изм}$ – измеренное значение электрической мощности постоянного тока, мВт.

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: номинальное напряжение переменного тока, В номинальная частота переменного тока, Гц	220 50
Габаритные размеры (ширина×высота×длина), мм, не более: - для модификаций VERDO EL0101, VERDO EL0102, VERDO EL0103, VERDO EL0104, VERDO EL0105, VERDO EL0201, VERDO EL0202, VERDO EL0203 - для модификаций VERDO EL0106, VERDO EL0107, VERDO EL0108, VERDO EL0109 - для модификаций VERDO EL0110, VERDO EL0111, VERDO EL0112, VERDO EL0113, VERDO EL0114 - для модификаций VERDO EL0115, VERDO EL0116, VERDO EL0117, VERDO EL0118, VERDO EL0119, VERDO EL0120 - для модификаций VERDO EL0121, VERDO EL0122	214×108×365 428,0×103,5×453,5 207,0×428,0×453,5 489,5×357,0×538,5 408,0×428,0×453,5
Масса, кг, не более - для модификаций VERDO EL0101, VERDO EL0102, VERDO EL0103, VERDO EL0104, VERDO EL0105 - для модификаций VERDO EL0106, VERDO EL0107, VERDO EL0108, VERDO EL0109 - для модификаций VERDO EL0110, VERDO EL0111, VERDO EL0112, VERDO EL0113, VERDO EL0114 - для модификаций VERDO EL0115, VERDO EL0116, VERDO EL0117, VERDO EL0118, VERDO EL0119, VERDO EL0120, VERDO EL0121, VERDO EL0122 - для модификаций VERDO EL0201, VERDO EL0202, VERDO EL0203	3,5 17,6 31,6 70 2,8
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °C относительная влажность при температуре +25 °C, % атмосферное давление, кПа	от 0 до +40 до 90 от 84,0 до 106,0

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка на отказ, ч	15000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку нагрузки любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Нагрузка электронная программируемая	VERDO	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 4 «Работа с панелью» документа «Нагрузки электронные программируемые VERDO. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

«Нагрузки электронные программируемые VERDO. Стандарт предприятия».

Правообладатель

Maynuo Electronic Co., Ltd., Китай

Адрес: Room 102, 202, No.15, Fengji Ave, Yuhua District, Nanjing, Jiangsu, China, 210041

Изготовитель

Maynuo Electronic Co., Ltd., Китай

Адрес: Room 102, 202, No.15, Fengji Ave, Yuhua District, Nanjing, Jiangsu, China, 210041

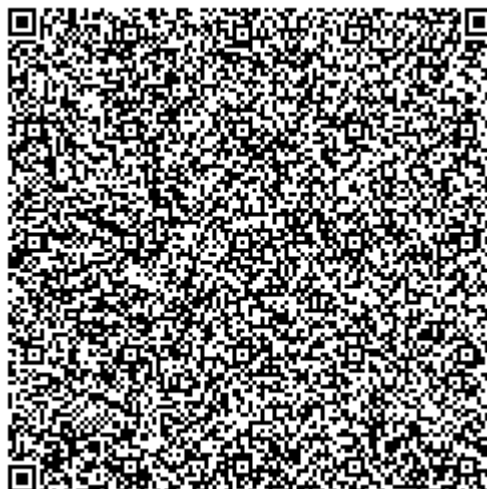
Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июля 2025 г. № 1397

Регистрационный № 95845-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы жидкостные ХРОМАТРОН

Назначение средства измерений

Хроматографы жидкостные ХРОМАТРОН (далее – хроматографы) предназначены для измерений содержания компонентов в пробах веществ и материалов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении компонентов анализируемой пробы на хроматографической колонке в изократическом или градиентном режимах в потоке жидкой подвижной фазы с последующей регистрацией разделенных веществ детектором.

Хроматографы изготавливаются в двух моделях ХРОМАТРОН-1511 и ХРОМАТРОН-1521.

Конструктивно хроматографы состоят из детектора(ов), насоса(ов) высокого давления, системы ввода пробы, аналитических колонок, модуля управления, обработки и передачи данных.

Корпус хроматографа может изготавливаться в различной цветовой гамме.

В зависимости от конкретных аналитических задач хроматографы могут комплектоваться детекторами: спектрофотометрическим LC-1511UV/LC-1521UV, на диодной матрице LC-1511DAD/LC-1521DAD, рефрактометрическим RI-201H, флуориметрическим RF-20A.

В состав хроматографов могут входить изократические, бинарные и четырехканальные насосы.

Изократический насос LC-1511ISO/LC-1521ISO используется для комплектации хроматографов, работающих в изократическом режиме с внешним управлением, предназначен для подачи различных растворителей (подвижной фазы или компонентов подвижной фазы) в хроматографы под высоким давлением.

Бинарные LC-1511BIN/LC-1521BIN и четырехканальный LC-1511QUA/LC-1521QUA насосы применяют для комплектации хроматографов, работающих как в изократическом, так и в градиентном режиме. Насосы предназначены для подачи различных растворителей под высоким давлением.

Принцип работы четырехканальных насосов основан на подаче растворителя в смеситель, установленный в зоне низкого давления для создания градиента. Работа бинарных насосов основана на подаче растворителя в смеситель, установленный в зоне высокого давления для создания градиента. Соотношение смешиваемых растворителей (состав градиента) определяется отношением скоростей подачи растворителя каждой из головок насоса.

Четырехканальные и бинарные насосы оснащаются вакуумным дегазатором для удаления

пузырьков воздуха, которые могут препятствовать созданию давления и стабильности потока, что позволяет оптимизировать поток (особенно при очень низкой скорости подачи).

В состав хроматографов могут входить ручной инжектор и/или автосамплер.

Ручной инжектор представляет собой шестиходовой кран для ручного ввода образца в линию высокого давления с загрузкой через встроенный игольный порт без остановки потока подвижной фазы на входе в устройство. Инжектор оборудован встроенным электрическим актуатором – устройством, позволяющим синхронизировать момент ввода образца со стартом сбора данных.

Автосамплеры LC-1511ALS/LC-1521ALS используют для ввода образца в линию высокого давления с загрузкой через встроенный игольный порт без остановки потока подвижной фазы на входе в устройство.

В состав хроматографа может входить автосамплер с термостатированием проб LC-1511ASCOL/LC1521ASCOL, оснащённый термостатирующим элементом, позволяющим поддерживать стабильную температуру в отделении для размещения проб.

Для нагрева, поддержания заданной температуры и принудительного охлаждения хроматографических колонок хроматографа используют термостат LC-1511TCC/LC-1521TCC. Конструкция позволяет кратковременно открывать крышку термостата без существенного нарушения режима термостатирования. В термостате предусмотрен режим ускоренного охлаждения колонок за счёт принудительного обдува тела нагрева и колонок вентилятором, что позволяет значительно сократить время изменения рабочей температуры и ускорить охлаждение устройства.

Блок контроллера с цифро-аналоговым преобразователем предназначен для настройки и контроля работы хроматографической системы, а также для передачи цифрового и аналогового сигналов на внешние управляющие и регистрирующие устройства.

Общий вид хроматографов и детекторов приведен на рисунках 1 – 8.

Вид шильда с наименованием хроматографа, наименованием модуля и их серийными номерами приведен на рисунке 9.

Серийные номера в формате буквенно-цифровых обозначений, состоящих из арабских цифр и букв латинского алфавита, идентифицирующие каждый экземпляр хроматографа и модулей, входящих в его состав, наносятся методом цифровой печати на информационные таблички (шильды), которые расположены на задней панели модулей.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование хроматографа не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид хроматографа жидкостного ХРОМАТРОН-1511



Рисунок 2 – Общий вид хроматографа жидкостного ХРОМАТРОН-1521



Рисунок 3 – Общий вид детектора спектрофотометрического LC-1511UV



Рисунок 4 – Общий вид детектора спектрофотометрического LC-1521UV



Рисунок 5 – Общий вид детектора на диодной матрице LC-1511DAD



Рисунок 6 – Общий вид детектора на диодной матрице LC-1521DAD



Рисунок 7 – Общий вид детектора рефрактометрического RI-201H

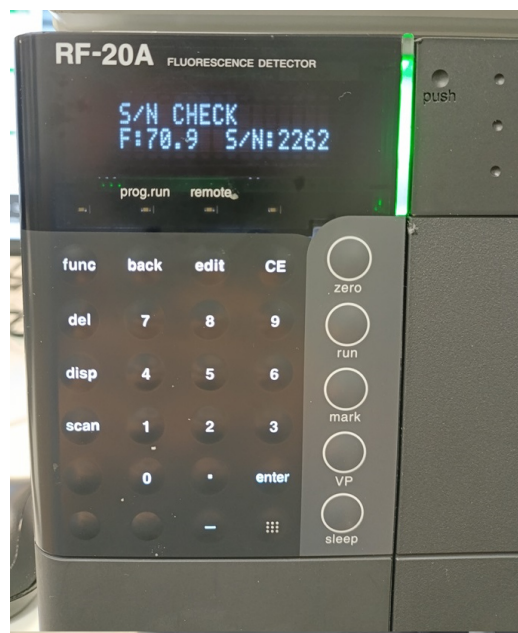


Рисунок 8 – Общий вид детектора флуориметрического RF-20A

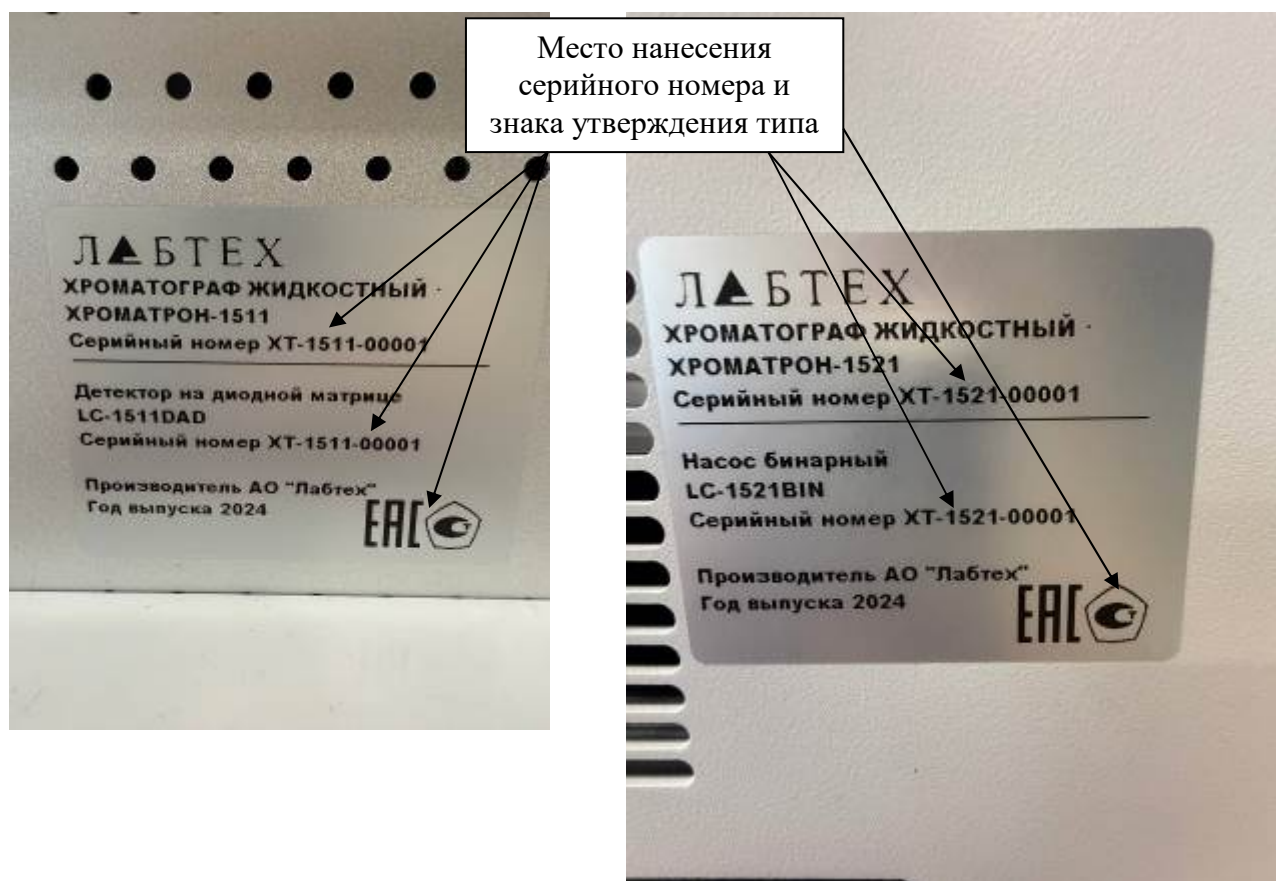


Рисунок 9 – Общий вид информационной таблички (шильдика) с указанием места нанесения серийного номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) входящее в состав хроматографов, позволяет устанавливать и контролировать режимные параметры, отслеживать выполнение анализа, обрабатывать экспериментальные данные, проводить самодиагностику прибора.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО хроматографов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ХРОМАТРОН Workstation
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	5.4.5.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики хроматографов жидкостных ХРОМАТРОН-1511, ХРОМАТРОН-1521 с детектором на диодной матрице LC-1511DAD/LC-1521DAD

Наименование характеристики	Значение
Диапазон длин волн, нм	от 190 до 900
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала (элюент бидистиллированная или деионизованная вода, скорость потока 1 см ³ /мин, постоянная времени 1 с), е.о.п., не более	5·10 ⁻⁵
Дрейф нулевого сигнала (элюент бидистиллированная или деионизованная вода, скорость потока 1 см ³ /мин, постоянная времени 1 с), е.о.п./ч, не более	1·10 ⁻³
Предел детектирования по антрацену в ацетонитриле, г/см ³ , не более	5·10 ⁻¹⁰
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %	
- площади пика	2
- времени удерживания	1
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала (площади пика) за 8 часов непрерывной работы, %	±5

Таблица 3 – Метрологические характеристики хроматографов жидкостных ХРОМАТРОН-1511, ХРОМАТРОН-1521 со спектрофотометрическим детектором LC-1511UV/LC-1521UV

Наименование характеристики	Значение
Диапазон длин волн, нм	от 190 до 900
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала (элюент бидистиллированная или деионизованная вода, скорость потока 1 см ³ /мин, постоянная времени 1 с), е.о.п., не более	1·10 ⁻⁵
Дрейф нулевого сигнала (элюент бидистиллированная или деионизованная вода, скорость потока 1 см ³ /мин, постоянная времени 1 с), е.о.п./ч, не более	5·10 ⁻⁴
Предел детектирования по антрацену, г/см ³ , не более	5·10 ⁻¹⁰
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %:	
- площади пика	2
- времени удерживания	1
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала (площади пика) за 8 часов непрерывной работы, %	±5

Таблица 4 – Метрологические характеристики хроматографов жидкостных ХРОМАТРОН-1511, ХРОМАТРОН-1521 с флуориметрическим детектором RF-20A

Наименование характеристики	Значение
Диапазон длин волн, нм	от 200 до 650
Отношение сигнал/шум для Рамановского спектра дистиллированной воды, не менее	1000:1
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %:	
- площади пика	3
- времени удерживания	1
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала (площади пика) за 8 часов непрерывной работы, %	±5

Таблица 5 – Метрологические характеристики хроматографов жидкостных ХРОМАТРОН-1511, ХРОМАТРОН-1521 с рефрактометрическим детектором RI-201H

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показателя преломления	от 1,00 до 1,75
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала (элюент бидистиллированная или деионизованная вода, скорость потока 1 см ³ /мин, постоянная времени 1,5 с), ед. рефр., не более	$5 \cdot 10^{-8}$
Дрейф нулевого сигнала (элюент бидистиллированная или деионизованная вода, скорость потока 1 см ³ /мин, постоянная времени 1,5 с), ед. рефр./ч, не более	$1 \cdot 10^{-6}$
Предел детектирования по антрацену, г/см ³ , не более:	$1 \cdot 10^{-6}$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %:	
- площади пика	4
- времени удерживания	2
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала (площади пика) за 8 часов непрерывной работы, %	± 5

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220 $\pm$ 22
- частота переменного тока, Гц	50 $\pm$ 1
Условия эксплуатации (в закрытых помещениях):	
- температура окружающей среды, °С	от +10 до +40
- относительная влажность окружающей среды (без конденсации), %	от 20 до 90
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Примечание - Потребляемая мощность, габаритные размеры и масса в зависимости от комплектации хроматографа.	

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	8

Знак утверждения типа

наносится методом цифровой печати на информационную табличку (шильд), которая расположена на задней панели модулей хроматографа, и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Хроматограф жидкостный	ХРОМАТРОН модель ХРОМАТРОН-1511 модель ХРОМАТРОН-1521	по заказу
в составе:		
- детектор спектрофотометрический	LC-1511UV/LC-1521UV	по заказу
- детектор на диодной матрице	LC-1511DAD/LC-1521DAD	по заказу
- детектор флуориметрический	RF-20A	по заказу
- детектор рефрактометрический	RI-201H	по заказу
- насос изократический	LC-1511ISO/LC-1521ISO	по заказу
- насос бинарный	LC-1511BIN/LC-1521BIN	по заказу
- четырехканальный насос	LC-1511QUA/LC-1521QUA	по заказу
- термостат колонок	LC-1511TCC/LC-1521TCC	по заказу
- автосамплер	LC-1511ALS/LC-1521ALS	по заказу
- автосамплер с термостатированием проб	LC-1511ASCOL/LC1521ASCOL	по заказу
- ручной инжектор	LC-1511MNJ	по заказу
Комплект ЗИП	-	1 шт.
Программное обеспечение	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации. Детектор спектрофотометрический LC-1511UV/LC-1521UV*	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации. Детектор на диодной матрице LC-1511DAD/LC-1521DAD*	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации. Флуориметрический детектор RF-20A*	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации. Рефрактометрический детектор RI-201H*	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации. Насос изократический LC-1511ISO/LC1521ISO*	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации. Насос бинарный LC-1511BIN/LC-1521BIN*	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации. Четырехканальный насос LC-1511QUA/LC-1521QUA*	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации. Термостат колонок LC-1511TCC/LC-1521TCC*	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации. Автосамплер LC-1511ALS/LC1521ALS*	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации. Автосамплер LC-1511ASCOL/LC1521ASCOL*	-	1 экз.
*Возможна поставка на электронном носителе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

Применение средств измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.53-005-51534358-2024 «Хроматографы жидкостные ХРОМАТРОН. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Лабтех» (АО «Лабтех»)
ИНН 9719053826

Юридический адрес: 105264, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Измайлово, б-р Измайловский, д. 1/28, помещ. 1А/1
Телефон/Факс: +7 (495) 276-77-00

Изготовитель

Акционерное общество «Лабтех» (АО «Лабтех»)
ИНН 9719053826

Юридический адрес: 105264, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Измайлово, б-р Измайловский, д. 1/28, помещ. 1А/1

Адреса мест осуществления деятельности:

105264, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Измайлово, б-р Измайловский, д. 1/28, помещ. 1А/1;

143912, Московская обл., г. Балашиха, Западная промзона, ш. Энтузиастов, д. 4
Телефон/факс: +7 (495) 276-77-00

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00, факс: +7 (499) 124-437-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

