

Регистрационный № 98350-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура геодезическая спутниковая Meridian M

Назначение средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая Meridian M (далее – аппаратура) предназначена для измерений приращений координат и геодезических определений относительного и абсолютного местоположения объектов.

Описание средства измерений

Принцип действия аппаратуры основан на измерении параметров радионавигационных сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС в частотном диапазоне L1, L2, L3; GPS в частотных диапазонах L1, L2, L5; Galileo в частотных диапазонах E1, E5, E6; BeiDou в частотных диапазонах B1, B2, B3; QZSS в частотных диапазонах L1, L2, L5 и их последующей обработке. Принятый широкополосный сигнал преобразуется, фильтруется, оцифровывается и распределяется по 1408 параллельным измерительным каналам. Процессор аппаратуры контролирует процесс отслеживания сигналов.

Аппаратура изготавливается в шести модификациях: ML2, M5plus, M20, M20L, MBase и M27LV.

Аппаратура выполнена в моноблочном корпусе. Информация о встроенных в корпус блоках приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Встроенные в корпус блоки

Наименование блоков	Модификации					
	ML2	M5plus	M20	M20L	MBase	M27LV
ГНСС-антенна	+	+	+	+	+	+
Модуль беспроводной технологии Bluetooth®	+	+	+	+	+	+
Модуль беспроводной технологии Wi-Fi	–	–	+	+	+	+
Модем GSM	+	–	+	+	+	+
Модем УКВ	–	+	+	+	+	+
Модуль обработки информации	+	+	+	+	+	+
Модуль хранения информации	–	+	+	+	+	+
Модуль управления, индикации и вывода информации	+	+	+	+	+	+
Инерциальный измерительный блок (IMU) коррекции наклона оси аппаратуры от направления на зенит	+	+	+	+	+	+
Аккумуляторная батарея	+	+	+	+	+	+

Аппаратура осуществляет непрерывный прием и обработку сигналов со спутников ГНСС. Управление аппаратурой осуществляется при помощи Web-интерфейса и/или программного обеспечения (ПО) M-Survey, которое устанавливается на устройства под управлением операционной системы (ОС) Android.

Данные измерений накапливаются во внутренней памяти (кроме модификации ML2). Связь с внешними устройствами осуществляется через порты USB, а также через модули беспроводного канала передачи данных Bluetooth® и Wi-Fi (кроме модификаций ML2, M5plus). Имеется возможность подключения внешнего источника электропитания.

Модификации отличаются друг от друга внешним видом, габаритными размерами, массой, функциональными возможностями.

Информация о разъемах, кнопках и блоках, расположенных снаружи корпуса аппаратуры приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Разъемы, кнопки, блоки, расположенные снаружи корпуса аппаратуры

Наименование блоков	Модификации					
	ML2	M5plus	M20	M20 L	MBase	M27LV
Индикатор питания	П.П	П.П	П.П	П.П	П.П	П.П
Индикатор отслеживания сигналов спутников	П.П	П.П	П.П	П.П		П.П
Индикатор приема и передачи данных	П.П	П.П	П.П	П.П		П.П
Индикатор Bluetooth®	П.П	П.П	П.П	П.П	П.П	П.П
Индикатор заряда аккумуляторных батарей	П.П	П.П	П.П	П.П		П.П
Дисплей для отображения текущего режима работы и управления					П.П	
Метка NFC для подключения аппаратуры к контроллеру		Б.П	Б.П	Б.П	Б.П	Б.П
Кнопка включения/выключения аппаратуры	П.П	П.П	П.П	П.П	П.П	П.П
Функциональная кнопка для навигации в меню прибора					П.П	
Слот для установки Micro-SIM карты	Б.П		Б.П	Б.П	Б.П	Б.П
USB порт типа Type-C для зарядки и передачи данных на контроллер и/или на персональный компьютер	Б.П	Б.П	Б.П	Б.П	Б.П	Б.П
Резбовое крепление 5/8 (1/4 для модификации ML2) дюйма для установки адаптера и/или крепления на вехе	Н.Ч	Н.Ч	Н.Ч	Н.Ч	Н.Ч	Н.Ч
Встроенный лазерный дальномер	Н.Ч			З.П		З.П
Камера для наведения лазера на цель и измерения расстояния до объекта измерения				З.П		З.П
Разъем типа SMA для подключения УКВ антенны		Н.Ч	Н.Ч			
Разъем типа TNC для подключения УКВ антенны				Н.Ч	В.Ч	Н.Ч
Разъем LEMO (5-pin) для подключения внешнего УКВ модема и внешнего питания		Н.Ч	Н.Ч	Н.Ч	Н.Ч	Н.Ч
Динамик для сообщения о состоянии аппаратуры и режиме ее работы		Н.Ч	Н.Ч	Н.Ч	Н.Ч	Н.Ч

Продолжение таблицы 2

Наименование блоков	Модификации					
	ML2	M5plus	M20	M20 L	MBase	M27LV
Видеокамера для реализации разбивки местности с применением технологии дополненной реальности (AR, Augmented Reality)			Н.Ч	З.П, Н.Ч		З.П, Н.Ч
П.П – передняя панель Б.П – боковая панель З.П – задняя панель Н.Ч – нижняя часть В.Ч – верхняя часть						

Пломбирование крепёжных винтов корпуса аппаратуры не предусмотрено, ограничение доступа к узлам обеспечено конструкцией крепёжных винтов, которые могут быть сняты только при наличии специальных ключей.

Общий вид аппаратуры приведен на рисунке 1.

Вид аппаратуры со стороны нижней панели с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера приведены на рисунке 2. Заводской номер размещается на нижней панели корпуса аппаратуры в буквенно-числовом формате в виде наклейки.

Общий вид антенны УКВ приведен на рисунке 3.

Условия эксплуатации аппаратуры не обеспечивают сохранность знака поверки в течение всего рекомендуемого интервала между поверками при нанесении его на корпус аппаратуры.



ML2



M20L



M27LV



Рисунок 1 – Общий вид аппаратуры

Места нанесения знака утверждения типа



Рисунок 2 – Вид аппаратуры со стороны нижней панели корпуса с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид антенны УКВ

Программное обеспечение

Для управления процессом измерения используется встроенный Web-интерфейс (только для модификаций M20, MBase, M27LV) и/или ПО M-Survey, которые устанавливаются на контроллер под управлением ОС Android, осуществляющие взаимодействие узлов аппаратуры, обработку измерительной информации, отображение результатов измерений в Web-интерфейсе или на дисплее контроллера и их экспорт по интерфейсным каналам. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	M-Survey	Web-интерфейс
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0 и выше	1.09
Цифровой идентификатор ПО	-	-

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<i>Режим «Статика»</i> ¹⁾ Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ²⁾ $\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ²⁾
<i>Режим «Кинематика с постобработкой»</i> ^{1) 3)} Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ²⁾ $\pm 2 \cdot (10 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ²⁾
<i>Режим «Кинематика в реальном времени (RTK)»</i> ^{1) 3)} Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ²⁾ $\pm 2 \cdot (10 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ²⁾
<i>Режим «Кинематика в реальном времени (RTK)» с использованием инерциального (IMU) датчика</i> ^{1) 3) 4)} Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,2 \cdot \alpha)$ ^{2) 5)} $\pm 2 \cdot (10 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,2 \cdot \alpha)$ ^{2) 5)}

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Для модификаций ML2, M20L и M27LV: Режим «Кинематика в реальном времени (RTK)» с использованием инерциального (IMU) датчика и встроенного лазерного дальномера ^{1) 3) 4)} Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,2 \cdot \alpha + 5,0 \cdot S) \text{ } ^{2) 6)}$ $\pm 2 \cdot (10 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,2 \cdot \alpha + 5,0 \cdot S) \text{ } ^{2) 6)}$
Режим «Дифференциальные кодовые измерения» ¹⁾ Доверительные границы абсолютной погрешности определения координат (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D) \text{ } ^{2)}$ $\pm 2 \cdot (500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D) \text{ } ^{2)}$
Режим «Автономный» Доверительные границы абсолютной погрешности определения координат (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot 1000$ $\pm 2 \cdot 1500$
¹⁾ Диапазон длин базисов от 0,07 до 30 км, заявленные точностные характеристики достигаются при совмещенном приеме сигналов ГНСС. ²⁾ D – измеряемое расстояние, мм. ³⁾ При работе аппаратуры в режимах «Кинематика с постобработкой» и «Кинематика в реальном времени (RTK)» необходима базовая станция, метрологические характеристики которой должны быть не хуже, чем метрологические характеристики аппаратуры. ⁴⁾ IMU – инерциальная система коррекции наклона оси аппаратуры от направления на зенит. ⁵⁾ α – коэффициент от 1 до 120, соответствующий углу отклонения вертикальной оси аппаратуры от направления на зенит в градусах. ⁶⁾ S – коэффициент от 1 до 20 (для модификаций ML2, M20L и M27LV для остальных принять как 0), соответствующий измеренному расстоянию от аппаратуры до точки съёмки с использованием встроенного лазерного дальномера в метрах.	

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов	1408
Принимаемые сигналы: - ГНСС GPS - ГНСС ГЛОНАСС - ГНСС BEIDOU - ГНСС GALILEO - ГНСС NavIC/ IRNSS - SBAS - QZSS	L1C/A, L1C, L2C, L2P(Y), L5 L1(G1), L2(G2), L3(G3) B1(B1I, B1C-Pilot), B2(B2I, B2a-Pilot, B2b-Pilot), B3(B3I) L1(E1), L5(E5a), L7(E5b), L6(E6) L5 L1 L1C/A, L1C, L2C, L5

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Напряжение внешнего источника питания постоянного тока через USB порт типа Type-C, В - для модификаций M5plus, M20, M20L, MBase, M27LV - для модификации ML2	от 5 до 12 5
Для модификаций M5plus, M20, M20L, MBase, M27LV Напряжение внешнего источника питания постоянного тока через разъем LEMO (5-pin), В	от 9 до 24
Масса, кг, не более: - модификация ML2 - модификация M5plus - модификация M20 - модификация M20L - модификация MBase - модификация M27LV	0,28 0,65 0,65 0,73 0,91 0,73
Габаритные размеры, мм, не более: - модификация ML2 (длина×ширина×высота) - модификация M5plus (диаметр×высота) - модификация M20 (диаметр×высота) - модификация M20L (диаметр×высота) - модификация MBase (диаметр×высота) - модификация M27LV (диаметр×высота)	134×64×58 119×90 115×95 125×79 133×115 125×79
Рабочие условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °C: - для модификации ML2 - для модификаций M5plus, M20, M20L, MBase и M27LV относительная влажность при температуре 25 °C, %	от -20 до +75 от -45 до +75 до 100
Повышенная предельная температура, °C	+85
Пониженная предельная температура, °C	-55

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на нижнюю панель аппаратуры в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность аппаратуры

Наименование	Обозначение	Количество
1 Аппаратура геодезическая спутниковая Meridian М в составе:		1 компл.
1.1 Блок приемника	ML2 (M5plus, M20, M20L, MBase и M27LV)	1 шт.
1.2 Антенна УКВ ¹⁾	-	1 шт.
1.3 Кабель Type-C/USB	-	1 шт.
1.4 Адаптер питания USB/220 В	-	1 шт.
1.5 Кейс транспортировочный ударопрочный ¹⁾	-	1 шт.

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
1.6 ПО «М-Survey» ¹⁾	M-Survey	1 шт.
2 Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
3 Паспорт	-	1 экз.
4 Методика поверки	-	1 экз.
¹⁾ По заказу потребителя		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены разделах 3 «Работа с приемником» документов «Аппаратура геодезическая спутниковая Meridian ML2. Руководство по эксплуатации», «Аппаратура геодезическая спутниковая Meridian M5plus. Руководство по эксплуатации», «Аппаратура геодезическая спутниковая Meridian M20. Руководство по эксплуатации», «Аппаратура геодезическая спутниковая Meridian M20L. Руководство по эксплуатации», «Аппаратура геодезическая спутниковая Meridian MBase. Руководство по эксплуатации», «Аппаратура геодезическая спутниковая Meridian M27LV. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.06.2024 № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений».

Правообладатель

Фирма «Guangzhou Meridian GNSS Co., Ltd.», Китай
Адрес: Room 230, Building 3, No. 6, Hanqi Avenue, Dalong Street, Panyu District, Guangzhou, PRC
Телефон: +86-15-241043026
Электронная почта: info@meridiangnss.com

Изготовитель

Фирма «Guangzhou Meridian GNSS Co., Ltd.», Китай
Адрес: Room 230, Building 3, No. 6, Hanqi Avenue, Dalong Street, Panyu District, Guangzhou, PRC
Телефон: +86-15-241043026
Электронная почта: info@meridiangnss.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации
Адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13
Телефон: (495) 583-99-23; факс: (495) 583-99-48
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311314 от 24.10.2021

Регистрационный № 98351-26

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока РВ 103

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока РВ 103 (далее – трансформаторы) предназначены для передачи сигналов измерительной информации средствам измерений, устройствам защиты и управления в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Ток первичной обмотки трансформаторов тока создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

Трансформаторы выполнены в виде опорной конструкции. Трансформаторы содержат магнитопроводы, первичную и вторичные обмотки. Каждая вторичная обмотка находится на своем магнитопроводе.

Первичная и вторичные обмотки трансформаторов залиты эпоксидным компаундом, что обеспечивает электрическую изоляцию и защиту обмоток от проникновения влаги и механических повреждений.

Выводы вторичных обмоток расположены в нижней части трансформаторов.

К трансформаторам данного типа относятся трансформаторы тока РВ 103 с серийными №№ Т181943, Т182187, Т182205, Т182209, Т182246, Т182263, Т182266, Т192486, Т193913, Т198756.

Трансформаторы тока расположены на территории подстанций ООО «Башкирэнерго».

Серийный номер наносится на табличку технических данных трансформатора ударным способом в виде буквенно-цифрового обозначения.

Нанесение знака поверки на трансформатор не предусмотрено.

Общий вид трансформаторов тока РВ 103 представлен на рисунке 1.

Пломбирование трансформаторов не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов тока РВ 103 с указанием места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	T181943, T182187, T182205, T182209, T182246, T182263, T182266, T198756,	T192486, T193913
Номинальное напряжение, кВ	6	
Номинальный ток первичной обмотки, А	300	150
Номинальный ток вторичной обмотки, А	5	
Номинальная частота, Гц	50	
Класс точности вторичной обмотки для измерений и учета	0,5	
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	15	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +55

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	РВ 103	10 шт.
Паспорт	-	10 экз.
Формуляр	-	10 экз.

Сведения о методиках измерений

приведены в паспорте трансформатора тока РВ 103.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Завод «EJF», Чешская Республика

Адрес: Videnska 117, 61900 Brno, Czech Republic

Изготовитель

Завод «EJF», Чешская Республика

Адрес: Videnska 117, 61900 Brno, Czech Republic

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний им. А.М. Муратшина в Республике Башкортостан» (ФБУ «ЦСМ им. А.М. Муратшина в Республике Башкортостан»)

Юридический адрес: 450006, г. Уфа, бульвар Ибрагимова, 55/59

Телефон/факс: 8 (347) 276-78-74

E-mail: info@bashtest.ru

Web-сайт: <http://www.bashtest.ru>

Уникальный номер записи об аккредитации № RA.RU.314570 в Реестре аккредитованных лиц

Регистрационный № 98352-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроскопы сканирующие интерференционные белого света Atometrics AM-Series

Назначение средства измерений

Микроскопы сканирующие интерференционные белого света Atometrics AM-Series (далее – микроскопы) предназначены для измерений линейных размеров, параметров шероховатости и анализа поверхностей объектов.

Описание средства измерений

Микроскопы сканирующие интерференционные белого света Atometrics AM-Series относятся к классу бесконтактных оптических приборов, принцип действия которых основан на интерференции световых пучков оптического излучения, отраженного от опорного зеркала и поверхности измеряемого изделия. Интерференционные картины при различных положениях зеркала регистрируются с помощью встроенной цифровой КМОП-камеры, оцифровываются и поступают в персональный компьютер, где производится их автоматическая обработка. В результате обработки восстанавливается оптическая разность хода, соответствующая измеряемому профилю поверхности. Результаты измерений в виде двумерных профилей исследуемых объектов (сечений), цветовых карт и текстовой информации отображаются на экране компьютера.

В микроскопах реализовано два метода измерений: вертикальная сканирующая интерферометрия и интерферометрия фазового сдвига.

В методе вертикальной сканирующей интерферометрии используется источник оптического излучения с широким спектром (белый светодиод). В основе метода лежит вертикальное перемещение объектива встроенным приводом с одновременной регистрацией изображения камерой. Положение реперного зеркала в оптической системе подобрано таким образом, чтобы оптическая разность хода была равна нулю. При этом условии в интерференционной картине возникают максимумы для всех длин волн, и наблюдается абсолютный максимум интенсивности, регистрируемый видеокамерой. Таким образом, если в некоторой точке образца наблюдается абсолютный максимум, она находится в фокусе. Высота каждой точки поверхности определяется системой по положению объектива в области максимальной интенсивности.

В методе интерферометрии фазового сдвига используется источник оптического излучения с узким спектром (излучение белого светодиода, пропущенное через узкополосный фильтр). В этом методе во время цикла измерения система прецизионного позиционирования объектива изменяет оптическую длину пути луча. Каждое такое изменение приводит к сдвигу интерференционных полос. Данные сдвиги регистрируются камерой в виде серии интерферограмм, которые с помощью программной обработки преобразуются в топографию поверхности.

Микроскопы состоят из блока осветителя с источником света, конструктивно выполненного в виде моноблока, входящего в состав измерительной головки, расположенной на станине. Также в измерительной головке располагается механизм премещения оптической системы. Оптическая система состоит из набора диафрагм, фильтров, делителя светового пучка, объектива, определяющего поле зрения (являются сменными), цифровой камеры. На станине установлен автоматический предметный столик с механической регулировкой угла наклона в двух плоскостях и возможностью перемещения по осям X и Y. В состав микроскопов входит компьютер. Микроскопы имеют широкополосный LED источник белого света.

Микроскопы выпускаются шести модификаций Atometrics AM-Series ER-230, Atometrics AM-Series EX-230, Atometrics AM-Series NA-500, Atometrics AM-Series ER-230 Plus, Atometrics AM-Series EX-230 Plus, Atometrics AM-Series NA-500 Plus. Модификации Atometrics AM-Series ER-230, Atometrics AM-Series EX-230, Atometrics AM-Series NA-500 исполнены в виде настольного прибора и комплектуются платформой с ручным или автоматизированным перемещением по плоскости XY. Модификации Atometrics AM-Series ER-230 Plus, Atometrics AM-Series EX-230 Plus, Atometrics AM-Series NA-500 Plus – платформой с автоматическим перемещением по X, Y и автоматической наклоном, а также встроенной системой виброизоляции в едином конструктивном исполнении. Модификации микроскопов Atometrics AM-Series NA-500 и Atometrics AM-Series NA-500 Plus используют узкополосный фильтр в области синего спектра с центральной длиной волны 465 нм, а все остальные – зелёный фильтр с центральной длиной волны 520 нм.

Общий вид микроскопов приведен на рисунке 1 – 2.

Заводской номер микроскопов имеет буквенно-цифровое обозначение и нанесен на заднюю часть колонных микроскопов в виде идентификационный таблички (рисунок 3). Пломбирование микроскопов не предусмотрено. Нанесение знака поверки на микроскопы не предусмотрено.



а)



б)



в)



г)

а) Atometrics AM-Series ER-230; б) Atometrics AM-Series EX-230;
в) Atometrics AM-Series NA-500; г) Atometrics AM-Series ER-230 Plus

Рисунок 1 – Общий вид микроскопов сканирующих интерференционных белого света
Atometrics AM-Series



а)



б)

а) Atometrics AM-Series EX-230 Plus; б) Atometrics AM-Series NA-500 Plus

Рисунок 2 – Общий вид микроскопов сканирующих интерференционных белого света
Atometrics AM-Series



Рисунок 3 – Вид идентификационной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) «Atometrics measuring software» является специализированным ПО микроскопов и предназначено для управления механическими частями, для проведения сканирования и получения данных. Для обработки полученных результатов, построения трехмерных изображений рельефа поверхности, выделения отдельных профилей поверхности в заданном направлении, а также для расчёта параметров шероховатости используется ПО MountainsMap Imaging Topography.

Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО средств измерений и измерительную информацию. Метрологически значимая часть ПО микроскопов и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

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

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Atometrics measuring software	MountainsMap Imaging Topography
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0 и выше	9.1.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики микроскопов

Таблица 2 – Метрологические характеристики микроскопов

Наименование характеристики	Значение		
	Atometrics AM-Series ER-230, Atometrics AM-Series ER-230 Plus	Atometrics AM-Series EX-230, Atometrics AM-Series EX-230 Plus	Atometrics AM-Series NA-500, Atometrics AM-Series NA-500 Plus
Диапазон измерений параметра шероховатости Ra, мкм*	от 0,0001 до 5	от 0,0001 до 5	от 0,0001 до 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений параметра шероховатости Ra, мкм*	$\pm(0,01+0,05 \cdot Ra)$, где Ra – измеренное значение параметра шероховатости Ra в мкм	$\pm(0,01+0,05 \cdot Ra)$, где Ra – измеренное значение параметра шероховатости Ra в мкм	$\pm(0,01+0,05 \cdot Ra)$, где Ra – измеренное значение параметра шероховатости Ra в мкм
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z, мкм*	от 0,0003 до 2000	от 0,0003 до 400	от 0,0003 до 400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z, мкм*	$\pm(0,05+0,05 \cdot h)$, где h - измеренное значение линейного размера по оси Z в мкм	$\pm(0,05+0,05 \cdot h)$, где h - измеренное значение линейного размера по оси Z в мкм	$\pm(0,05+0,05 \cdot h)$, где h - измеренное значение линейного размера по оси Z в мкм
Повторяемость измерений высоты ступени, %, не более*,**	0,3	0,3	0,2
Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мкм*	от 0,5 до 1800	от 0,5 до 1800	от 0,2 до 850
Диапазон измерений линейных размеров по оси Y, мкм*	от 0,5 до 1200	от 0,5 до 1200	от 0,2 до 710
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY, мкм*	$\pm(0,3+0,05 \cdot L)$, где L - измеренное значение линейного размера в плоскости XY, мкм.	$\pm(0,3+0,05 \cdot L)$, где L - измеренное значение линейного размера в плоскости XY, мкм.	$\pm(0,3+0,05 \cdot L)$, где L - измеренное значение линейного размера в плоскости XY, мкм.
Примечание: * - для объектива с увеличением 10х; ** - номинальное значение высоты ступени 10 мкм.			

Таблица 3 – Технические характеристики микроскопов Atometrics AM-Series ER-230, Atometrics AM-Series EX-230, Atometrics AM-Series NA-500

Наименование характеристики	Значение		
	Atometrics AM-Series ER-230	Atometrics AM-Series EX-230	Atometrics AM-Series NA-500
Количество пикселей	2300000		5000000
Максимальная скорость сканирования, мкм/с	400	400	200
Отражательная способность измеряемого объекта, %	от 0,02 до 100		
Цвет источника излучения	Белый свет		
Максимальная высота позиционирования оси Z (ручная), мм	70		
Вес микроскопа, кг, не более	52		
Разрешение КМОП-матрицы, нм, не более	0,001	0,001	0,001
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	375 350 570		
Поле зрения по оси X, мкм (в зависимости от увеличения объектива): 2,5х 5х 10х 20х 50х 100х 115х	от 2 до 7300 от 1 до 3700 от 0,5 до 1800 от 0,25 до 910 от 0,13 до 370 от 0,06 до 180 от 0,04 до 160	от 2 до 7300 от 1 до 3700 от 0,5 до 1800 от 0,25 до 910 от 0,13 до 370 от 0,06 до 180 от 0,04 до 160	от 0,8 до 3400 от 0,4 до 1700 от 0,2 до 850 от 0,1 до 430 от 0,05 до 170 от 0,03 до 90 от 0,02 до 75
Поле зрения по оси Y, мкм (в зависимости от увеличения объектива): 2,5х 5х 10х 20х 50х 100х 115х	от 2 до 4600 от 1 до 2300 от 0,5 до 1200 от 0,25 до 580 от 0,13 до 230 от 0,06 до 120 от 0,04 до 100	от 2 до 4600 от 1 до 2300 от 0,5 до 1200 от 0,25 до 580 от 0,13 до 230 от 0,06 до 120 от 0,04 до 100	от 0,8 до 2800 от 0,4 до 1400 от 0,2 до 710 от 0,1 до 360 от 0,05 до 140 от 0,03 до 70 от 0,02 до 60

Таблица 4 – Технические характеристики микроскопов Atometrics AM-Series ER-230 Plus, Atometrics AM-Series EX-230 Plus, Atometrics AM-Series NA-500 Plus

Наименование характеристики	Значение		
	Atometrics AM-Series ER-230 Plus	Atometrics AM-Series EX-230 Plus	Atometrics AM-Series NA-500 Plus
Количество пикселей	2300000		5000000

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение		
	Atometrics AM-Series ER-230 Plus	Atometrics AM-Series EX-230 Plus	Atometrics AM-Series NA-500 Plus
Максимальная скорость сканирования, мкм/с	400	400	400
Отражательная способность измеряемого объекта, %	от 0,02 до 100		
Цвет источника излучения	Белый свет		
Максимальная высота позиционирования оси Z (ручная), мм	150		
Вес микроскопа, кг, не более	500		
Разрешение КМОП-матрицы, нм, не более	0,001	0,001	0,001
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	850 850 1500		
Поле зрения по оси X, мкм (в зависимости от увеличения объектива): 2,5х 5х 10х 20х 50х 100х 115х	от 2 до 7300 от 1 до 3700 от 0,5 до 1800 от 0,25 до 910 от 0,13 до 370 от 0,06 до 180 от 0,04 до 160	от 2 до 7300 от 1 до 3700 от 0,5 до 1800 от 0,25 до 910 от 0,13 до 370 от 0,06 до 180 от 0,04 до 160	от 0,8 до 3400 от 0,4 до 1700 от 0,2 до 850 от 0,1 до 430 от 0,05 до 170 от 0,03 до 90 от 0,02 до 75
Поле зрения по оси Y, мкм (в зависимости от увеличения объектива): 2,5х 5х 10х 20х 50х 100х 115х	от 2 до 4600 от 1 до 2300 от 0,5 до 1200 от 0,25 до 580 от 0,13 до 230 от 0,06 до 120 от 0,04 до 100	от 2 до 4600 от 1 до 2300 от 0,5 до 1200 от 0,25 до 580 от 0,13 до 230 от 0,06 до 120 от 0,04 до 100	от 0,8 до 2800 от 0,4 до 1400 от 0,2 до 710 от 0,1 до 360 от 0,05 до 140 от 0,03 до 70 от 0,02 до 60

Таблица 5 — Эксплуатационные характеристики микроскопов

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Диапазон рабочих температур, °С Относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +22 80
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50/60) Гц, В	от 110 до 230
Потребляемая мощность, В·А, не более	100

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Микроскопы сканирующие интерференционные белого света Atometrics AM-Series	Atometrics AM-Series ER-230, Atometrics AM-Series EX-230, Atometrics AM-Series NA-500, Atometrics AM-Series ER-230 Plus, Atometrics AM-Series EX-230 Plus, Atometrics AM-Series NA-500 Plus	1 шт.
Компьютер с ПО	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 5. «Процедура сканирования» и 6. «Базовые операции в программе для анализа данных» документа «Микроскопы сканирующие интерференционные белого света Atometrics AM-Series. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений параметров шероховатости $R_{\max}$, R_z в диапазоне от 0,001 до 12000 мкм и R_a в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 ноября 2019 г. № 2657;

Государственная поверочная схема для средств измерений в диапазоне длины от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840;

Стандарт предприятия.

Правообладатель

Boardstone Intelligent Co., Ltd, Китай

Адрес: 14f, Building C Kaifa Plaza, 7006 Caitian Rd., Futian, Shenzhen, Guangdong, China

Тел: 400-080-3885

Web-сайт: www.atometric.com.cn

E-mail: sales@atometric.com.cn

Изготовитель

Boardstone Intelligent Co., Ltd, Китай

Адрес: 14f, Building C Kaifa Plaza, 7006 Caitian Rd., Futian, Shenzhen, Guangdong, China

Тел: 400-080-3885

Web-сайт: www.atometric.com.cn

E-mail: sales@atometric.com.cn

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-37-29

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц: 30004-13

Регистрационный № 98353-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроскопы видеоизмерительные ВИМ-III

Назначение средства измерений

Микроскопы видеоизмерительные ВИМ-III (далее микроскопы) предназначены для мгновенных бесконтактных измерений линейных размеров деталей.

Описание средства измерений

Принцип действия микроскопов основан на измерении размеров детали по изображению, полученному со встроенного оптоэлектронного измерительного блока, в плоскости X-Y.

В режиме ЧПУ микроскоп может автоматически определять местоположение объекта измерения, сопоставлять шаблон и создавать отчеты в соответствии с формой заготовки, а также выполнять измерения одним нажатием. Микроскопы могут быть оснащены лазерной измерительной головкой для измерения высоты деталей.

Микроскопы состоят из следующих основных узлов: измерительный блок, установленный на станину со стойкой, измерительный стол и персональный компьютер с установленным программным обеспечением.

Микроскоп производит обработку результатов измерений и вывод их на экран в цифровом и графическом виде. Микроскопы, в зависимости от диапазона измерений и оснащения выпускаются десяти модификаций: S1010, S1010D, S2015, S2025, S3030P, S2035, S2030, S6050, S6050D, S6065 (табл. 2).

Внешний вид микроскопов приведен на рисунке 1.

Заводской номер в виде цифрового или буквенно-цифрового обозначения нанесен методом печати на металлизированную идентификационную табличку, которая расположена на задней части колонны микроскопа (рисунок 2).

Пломбирование микроскопов не предусмотрено. Нанесение знака поверки на корпус микроскопов не предусмотрено.





Рисунок 1 – Внешний вид микроскопов видеоизмерительных ВИМ-III



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Микроскопы оснащены одним из программных обеспечений (ПО), представленных в таблице 1. Вычислительные алгоритмы ПО расположены в заранее скомпилированных бинарных файлах и не могут быть модифицированы, они блокируют редактирование для пользователей и не позволяют удалять, создавать новые элементы или редактировать отчеты.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО микроскопов

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	GoldenROC	Fusion FV
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.2 и выше	v.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Программное обеспечение является неизменным. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Главной защитой ПО является наличие USB-ключа, что позволяет предотвратить неавторизованное использование ПО.

Защита программного обеспечения микроскопов соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики			Значение									
Модификация			S1010	S1010D	S2015	S2025	S3030P	S2035	S2030	S6050	S6050D	S6065
Диапазон измерений линейных размеров, мм:	X	Большое поле зрения с перемещени ем стола	-	-	-	от 0 до 220	от 0 до 210	от 0 до 320	от 0 до 320	от 0 до 500	от 0 до 500	от 0 до 650
	Y					от 0 до 200	от 0 до 130	от 0 до 200	от 0 до 210	от 0 до 400	от 0 до 400	от 0 до 650
	X	Малое поле зрения с перемещени ем стола	-	-	-	от 0 до 130	от 0 до 200	от 0 до 250	от 0 до 220	-	от 0 до 430	-
	Y					от 0 до 130	от 0 до 100	от 0 до 130	от 0 до 135	-	от 0 до 350	
	X	Большое поле зрения	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 150	от 0 до 100	от 0 до 25	от 0 до 100	от 0 до 150	от 0 до 92	от 0 до 92	от 0 до 92
	Y	в статичном положении	от 0 до 80	от 0 до 80	от 0 до 110	от 0 до 80	от 0 до 17	от 0 до 80	от 0 до 110	от 0 до 62	от 0 до 62	от 0 до 62
	X	Малое поле зрения в	-	от 0 до 20	от 0 до 50	от 0 до 20	от 0 до 8	от 0 до 25	от 0 до 50	-	от 0 до 20	-
	Y	статичном положении	-	от 0 до 16	от 0 до 35	от 0 до 16	от 0 до 5	от 0 до 20	от 0 до 35	-	от 0 до 15	-
	Z			от 0 до 75							от 0 до 250	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y при перемещении измерит	Большое поле зрения		-	-	-	±(5+0,02 L)	±(4+0,02L)	±(5+0,02L)	±(7+0,02 L)	±(5+0,02L)	±(5+0,02L)	±(5+0,02L)
	Малое поле зрения					±(3+0,02 L)	±(2.7+0,02 L)	±(3+0,02L)	±(4+0,02 L)	-	±(3+0,02L)	-

[illegible][illegible]

Таблица 3 – Основные технические характеристики микроскопов

Наименование характеристики		Значение									
Модификация		S1010	S1010D	S2015	S2025	S3030P	S2035	S2030	S6050	S6050D	S6065
Габаритные размеры, мм, не более	Длина	580	580	650	580	460	580	675	1060	1060	1595
	Ширина	235	235	335	430	515	495	495	810	810	1085
	Высота	790	790	885	790	740	790	885	1910	1910	1965
Нагрузка на стол, кг, не более		5							25		
Масса, кг, не более		40	40	55	47	49	55	65	650	650	1340
Условия эксплуатации - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более		от +18 до +22 80									
Напряжение питания переменного тока, В		220±11									
Частота переменного тока, Гц		50±1									

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на идентификационную табличку методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Микроскоп видеоизмерительный	ВИМ-III	1 шт.
Компьютер с ПО	-	1 шт.
Подсветка коаксиальная (опция)	-	1 шт.
Лазерная измерительная головка (опция)	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 6 «Методы измерений» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема 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, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840;

«Микроскопы видеоизмерительные ВИМ-III. Технические условия» ТУ 26.70.22-003-36088358-2025.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Фодис»

(ООО «Фодис»)

ИНН 5018198495

Юридический адрес: 141075, Московская обл., г. Королев, Пр-кт Космонавтов, д. 15, этаж 3, помещение LXII

Тел./факс 8(495)664-40-81

Web-сайт: www.fodis.su

E-mail: fodis.metr@mail.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Фодис»

(ООО «Фодис»)

ИНН 5018198495

Юридический адрес: 141075, Московская обл., г. Королев, Пр-кт Космонавтов, д. 15, этаж 3, помещение LXII

Тел./факс: 8(495)664-40-81

Web-сайт: www.fodis.su

E-mail: fodis.metr@mail.ru

Производственная площадка: Zhenjiang Guanghua Weike Mechanical Tools Co., Ltd, Китай, No. 66 Dongfang Road, Jingkou District, Zhenjiang City, Jiangsu Province, China

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 98354-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Профилографы доплеровские акустические iFlow

Назначение средства измерений

Профилографы доплеровские акустические iFlow (далее – профилографы) предназначены для измерений скорости водного потока и уровня воды (глубины).

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся профилографы доплеровские акустические следующих модификаций: iFlow RP600, iFlow RP1200, которые отличаются друг от друга метрологическими характеристиками и габаритными размерами.

Профилографы состоят из первичных акустических преобразователей скорости и уровня воды (гидрофонов), и платы вычислителя, помещенных вместе с другими элементами конструкции в герметичный неразборный корпус.

Принцип действия при измерении скорости водного потока основан на эффекте Доплера. Четыре преобразователя излучают короткие импульсы вдоль узконаправленных лучей, эти же преобразователи фиксируют сигналы, отраженные от находящихся в воде взвешенных частиц (рессивателей), полученный при этом сдвиг частоты используется для расчета текущей скорости потока.

Принцип действия при измерении уровня воды основан на принципе эхолокации, при котором расстояние определяется по времени задержки возвращений отражённых импульсов.

Профилографы представляют собой моноблочную водонепроницаемую конструкцию со встроенной энергонезависимой памятью.

Для обеспечения возможности получения результатов измерений в режиме реального времени профилограф оборудуется водонепроницаемым разъемом с серийным выходом RS-232.

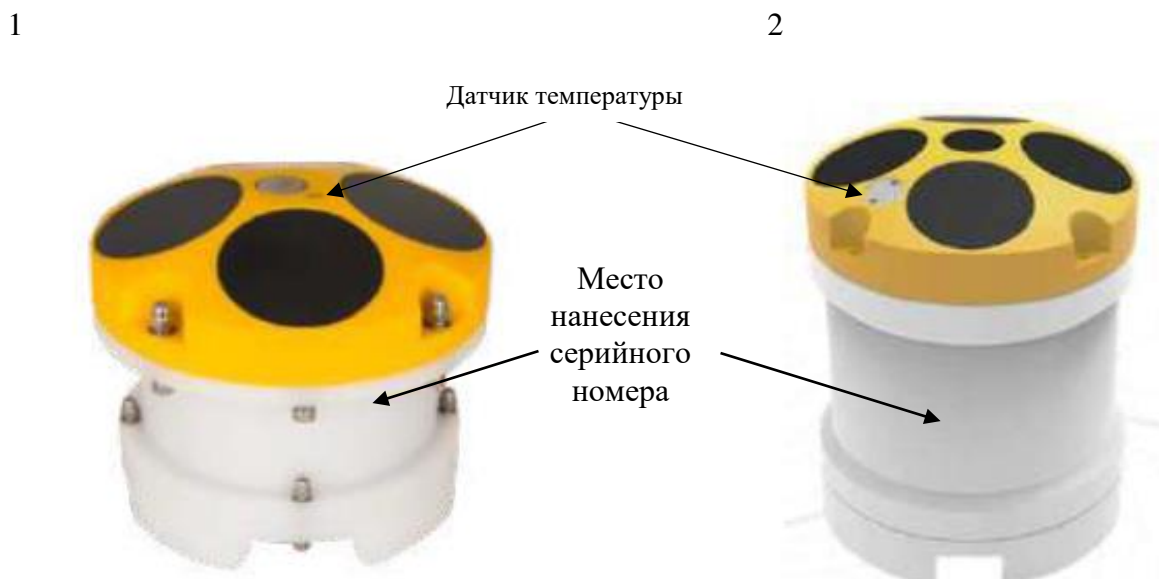
По кабелю, подключаемому к этому разъему, также может подаваться и электропитание, если профилограф устанавливается на постоянной основе.

Общий вид профилографов с указанием места нанесения серийного номера приведен на рисунке 1.

Серийный номер, в виде цифрового обозначения, состоящего из шести арабских цифр, наносится методом цифровой печати на корпус профилографа в виде наклейки.

Нанесение знака поверки на профилограф не предусмотрено.

Пломбирование профилографа не предусмотрено.



1 – модификация iFlow RP600; 2 – модификация iFlow RP1200

Рисунок 1 – Общий вид профилографов с указанием мест нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Профилографы имеют встроенное программное обеспечение «DSP», разработанное для выполнения измерений, передачи результатов измерений и автономное программное обеспечение «iFlow», которое обеспечивает сбор, обработку, проверку состояния и настройку профилографа.

Уровень защиты программного обеспечения (далее – ПО) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Рекомендации Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	автономное
Идентификационное наименование ПО	DSP	iFlow
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.xx ¹⁾	3.x.x ¹⁾
¹⁾ «х» – метрологически незначимая часть ПО, может принимать значения от 0 до 9		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Модификация iFlow RP600	Модификация iFlow RP1200
Диапазон измерений скорости водного потока, м/с	от 0,01 до 5,00	от 0,01 до 5,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости водного потока, м/с	$\pm(0,01+0,03 \cdot V^{1)})$	$\pm(0,01+0,03 \cdot V^{1)})$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение	
	Модификация iFlow RP600	Модификация iFlow RP1200
Диапазон измерений уровня воды, м	—	от 0,15 до 35,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня воды, м	—	$\pm(0,02+0,01 \cdot H^2)$
¹⁾ V – измеренное значение скорости водного потока, м/с		
²⁾ H – измеренное значение уровня воды, м		

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Модификация iFlow RP600	Модификация iFlow RP1200
Диапазон показаний уровня воды, м	от 0,3 до 90,0	от 0,15 до 35,0
Диапазон показаний температуры воды, °C	от -10 до +60	
Диапазон показаний курса	от 0° до 360°	
Параметры электрического питания: -напряжение постоянного тока, В	от 9 до 18	
Потребляемая мощность, Вт, не более	3,5	
Интерфейс связи	RS-232	
Габаритные размеры, мм, не более		
- длина	201	235
- диаметр	230	165
Масса, кг, не более	6,8	5,6
Условия эксплуатации: -температура воды, °C	от +5 до +35	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность профилографа

Наименование	Обозначение	Количество
Профилограф доплеровский акустический ¹⁾	iFlow, модификация iFlow RP600 iFlow, модификация iFlow RP1200	1 шт.
Кабель передачи данных	—	1 шт.
Формуляр	Профилограф доплеровский акустический iFlow	1 экз.
¹⁾ в зависимости от модификации		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 2 «Использование по назначению» формуляра «Профилограф доплеровский акустический iFlow».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Локальная поверочная схема Росгидромета для средств измерений средней скорости водного потока в диапазоне от 0,01 до 5,00 м/с;

Стандарт предприятия «Профилографы доплеровские акустические iFlow».

Правообладатель

Hi-Target Surveying Instrument Co., Ltd., Китай

Адрес: Building 13, Tian'An HQ Center, № 555, North Panyu Road, Panyu 511400, Guangzhou, China

Телефон (факс): +86 20 2868 8296

E-mail: sales@hi-target.com.cn

Изготовитель

Hi-Target Surveying Instrument Co., Ltd., Китай

Адрес: Building 13, Tian'An HQ Center, № 555, North Panyu Road, Panyu 511400, Guangzhou, China

Телефон (факс): +86 20 2868 8296

E-mail: sales@hi-target.com.cn

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

Регистрационный № 98355-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры ФОТОН

Назначение средства измерений

Спектрометры ФОТОН (далее – спектрометры) предназначены для измерений в реальном времени спектров излучения в видимом и ближнем инфракрасном оптическом диапазоне.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на преобразовании излучения от источника света в электрический сигнал, который затем преобразуется в цифровой сигнал, поступающий на процессор компьютера, где происходит расчет спектра излучения.

Конструктивно спектрометры представляют собой портативный переносной блок. Прибор основан на 50-мм или 75-мм оптической платформе Черни-Тернера. Приемник излучения – линейный ПЗС-детектор с разрешением 3648 пикселей.

Управление спектрометрами осуществляется с помощью программного обеспечения (далее – ПО) EnSpectr_Developer. ПО установлено на персональный компьютер. Подключение к компьютеру производится через интерфейс USB 2.0 с помощью USB-кабеля, результаты выводятся на монитор компьютера.

Питание спектрометров осуществляется от компьютера.

Спектрометры выпускаются в трех модификациях: ФОТОН 600, ФОТОН 1200 и ФОТОН 1800.

Серийный номер наносится типографским методом на маркировочную наклейку, расположенную на боковой поверхности корпуса спектрометров. Серийный номер состоит из буквенно-цифрового обозначения модификации спектрометра, арабских цифр (последние четыре – год изготовления спектрометра) и двух специальных символов «косая черта» («слеш»).

Общий вид спектрометров представлен на рисунке 1.

Пломбирование спектрометров не предусмотрено.

Знак поверки на спектрометры не наносится.

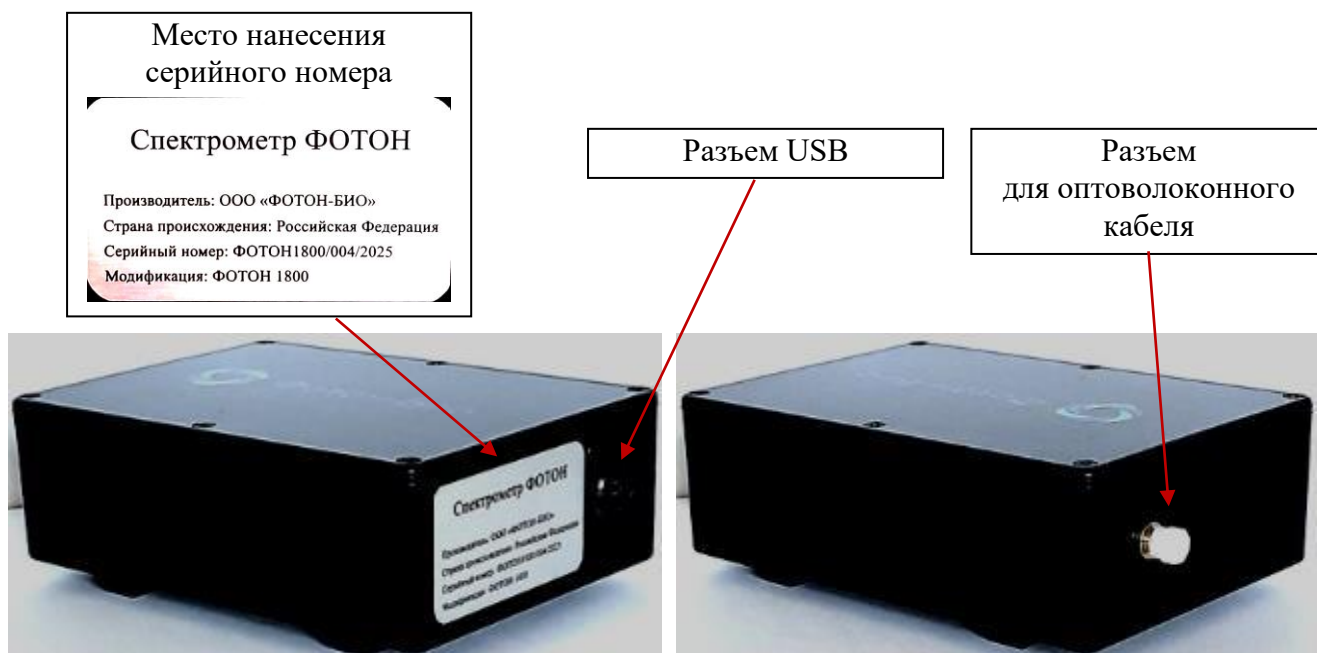


Рисунок 1 – Общий вид и схема маркировки спектрометров ФОТОН

Программное обеспечение

Для управления работой спектрометров (настройки режимов измерений, отображения и сохранения результатов измерений) и анализа полученных данных используется ПО EnSpectr_Developer.

ПО записано в энергонезависимой памяти персонального компьютера. Несанкционированный доступ к ПО исключён наличием логина и пароля.

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EnSpectr_Developer
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.7.0.3704
Цифровой идентификатор ПО	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	Модификация		
	ФОТОН 600	ФОТОН 1200	ФОТОН 1800
Спектральное разрешение*, нм, не более	1,10	0,30	0,15
Диапазон измерений длины волны, нм	от 350 до 1020	от 400 до 720	от 745 до 860
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины волны, нм	± 2,1	± 2,2	± 0,2
* Действительное значение спектрального разрешения определяется для каждого спектрометра в процессе первичной поверки.			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	Модификация		
	ФОТОН 600	ФОТОН 1200	ФОТОН 1800
Число штрихов дифракционной решетки, шт/мм	600	1200	1800
Время интегрирования, мс	от 10 до 60000		
Тип детектора	ПЗС-детектор		
Электропитание	от USB интерфейса ПК		
Потребляемая мощность, В·А, не более	15		
Габаритные размеры, мм, не более:			
- длина	250		
- ширина	150		
- высота	70		
Масса, кг, не более	2		
Условия эксплуатации:			
- температура окружающей среды, °С	от +10 до +35		
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80		
- атмосферное давление, кПа	от 97 до 105		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр	ФОТОН 600, ФОТОН 1200 или ФОТОН 1800	1 шт.
USB-кабель	—	1 шт.
Оптоволоконный кабель	—	1 шт.
Флеш-диск с ПО	—	1 шт.
Защитный кейс	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Эксплуатация прибора» документа «Спектрометры ФОТОН. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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»;

ТУ 26.51.53-001-32427177-2024 «Спектрометры ФОТОН. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ФОТОН-БИО»
(ООО «ФОТОН-БИО»)
ИНН: 5009115894
Юридический адрес: 142432, Московская обл., г.о. Черноголовка, г. Черноголовка,
ул. Коммунальная, д. 3, помещ. 11,12,15,16
Телефон: +7 (495) 249-11-71
Web-сайт: <https://photonbio.ru/>
E-mail: info@photonbio.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ФОТОН-БИО»
(ООО «ФОТОН-БИО»)
ИНН: 5009115894
Адрес: 142432, Московская обл., г.о. Черноголовка, г. Черноголовка, ул. Коммунальная,
д. 3, помещ. 11,12,15,16
Телефон: +7 (495) 249-11-71
Web-сайт: <https://photonbio.ru/>
E-mail: info@photonbio.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский
научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»
(ФГБУ «ВНИИОФИ»)
ИНН 9729338933
Адрес: 119361, Россия, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-
Матвеевское, ул. Озёрная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-56-33
Факс: +7 (495) 437-31-47
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
30003-2014

Регистрационный № 98356-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти № 107 ПСП «Ярославль-3» Ярославского РНУ ООО «Транснефть-Балтика»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 107 ПСП «Ярославль-3» Ярославского РНУ ООО «Транснефть-Балтика» (далее по тексту – СИКН) предназначена для автоматизированных измерений массы нефти и показателей качества нефти при проведении учетных операций.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на использовании косвенного метода динамических измерений массы брутто нефти по результатам измерений:

- объема нефти с помощью преобразователей расхода, давления и температуры;
- плотности нефти с помощью поточных преобразователей плотности, давления и температуры или в лаборатории.

СИКН, заводской № 107, представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта и состоящей из блока измерительных линий (БИЛ), блока измерений показателей качества нефти (далее по тексту – БИК), системы сбора и обработки информации, блока трубопоршневой поверочной установки, узла подключения передвижной поверочной установки. БИЛ состоит из шести рабочих измерительных линий (ИЛ), одной резервной ИЛ и одной контрольно-резервной ИЛ.

Общий вид СИКН представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид СИКН

В состав СИКН входят средства измерений, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень средств измерений

Наименование средств измерений	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Преобразователи расхода турбинные НТМ	56812-14
Датчики давления модели Агат-100МТ	74779-19
Термопреобразователи прецизионные ПТ 0304-ВТ	77963-20
Датчики давления КМ35	56680-14
Преобразователи плотности жидкости измерительные 7835	15644-01
Преобразователи плотности жидкости «ТН-Плотномер-25-6,3»*	77871-20
Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные 7829	15642-06
Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные 7829	15642-01
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм*	14557-10
Анализаторы серы общей рентгеноабсорбционные в потоке нефти/нефтепродуктов при высоком давлении NEX XT	47395-11
Установки поверочные трубопоршневые двунаправленные OGSB (далее – ТПУ)	62207-15
Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 (далее – ИВК)	67527-17
* применяются только при значении температуры нефти в БИК не менее +5 °С	

В состав СИКН входят показывающие средства измерений давления и температуры нефти утвержденных типов. В БИК установлен преобразователь расхода для контроля выполнения условий изокINETичности пробоотбора.

СИКН обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение объемного расхода нефти в рабочем диапазоне;
- автоматическое вычисление объема и массы брутто нефти при рабочих условиях эксплуатации СИКН;
- автоматическое измерение температуры, давления, плотности, содержания воды в нефти, содержания серы и вязкости нефти;
- вычисление массы нетто нефти с использованием результатов измерений содержания воды, хлористых солей и механических примесей в нефти;
- поверку и контроль метрологических характеристик (КМХ) преобразователей расхода (ПР) по стационарной ТПУ или передвижной поверочной установки;
- КМХ ПР по ПР контрольно-резервной ИЛ;
- получение двухчасовых, сменных, суточных и месячных отчетов, актов приема-сдачи нефти и журналов регистрации показаний средств измерений, а также их хранение.

Заводской номер СИКН нанесен типографским методом на информационную табличку, представленную на рисунке 2, установленную на площадке СИКН. Формат нанесения заводского номера – цифровой.

Пломбировка СИКН не предусмотрена.

Нанесение знака поверки на СИКН не предусмотрено.

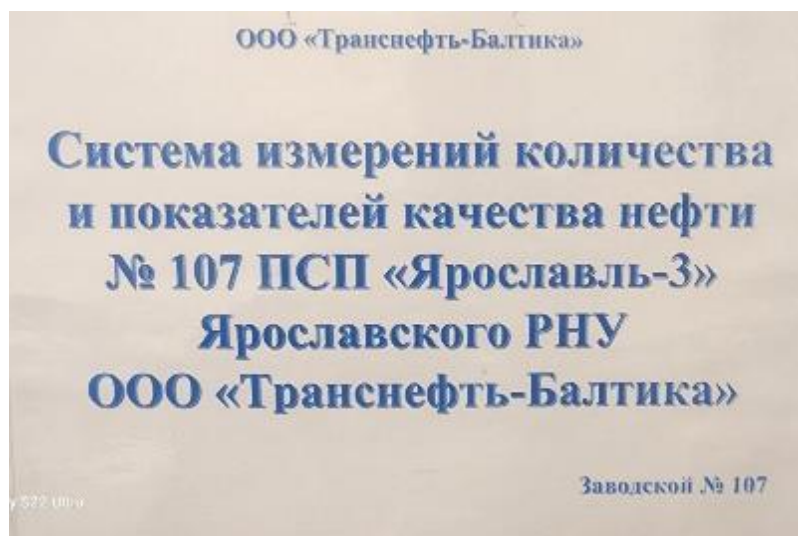


Рисунок 2 – Информационная табличка СИКН

Программное обеспечение

СИКН имеет программное обеспечение (далее – ПО), реализованное в ИВК и автоматизированном рабочем месте (АРМ) оператора.

ПО АРМ оператора не содержит метрологически значимой части.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений, обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется наличием ограничения доступа, установкой логинов и паролей разного уровня доступа, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к ПО для пользователя закрыт. Конструкция системы исключает возможность несанкционированного влияния на ПО системы и измерительную информацию.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО СИКН

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AnalogConverter.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.14.1
Цифровой идентификатор ПО	9319307D
Идентификационное наименование ПО	SIKNCalc.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.7.14.3
Цифровой идентификатор ПО	17D43552
Идентификационное наименование ПО	Sarasota.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.18
Цифровой идентификатор ПО	5FD2677A
Идентификационное наименование ПО	MI3265.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.3
Цифровой идентификатор ПО	4EF156E4

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PP_78xx.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.20
Цифровой идентификатор ПО	CB6B884C
Идентификационное наименование ПО	MI1974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.11
Цифровой идентификатор ПО	116E8FC5
Идентификационное наименование ПО	MI3233.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.28
Цифровой идентификатор ПО	3836BADF
Идентификационное наименование ПО	MI3266.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.6
Цифровой идентификатор ПО	4D07BD66
Идентификационное наименование ПО	MI3267.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.5
Цифровой идентификатор ПО	D19D9225
Идентификационное наименование ПО	MI3287.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.4
Цифровой идентификатор ПО	3A4CE55B
Идентификационное наименование ПО	MI3312.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.30
Цифровой идентификатор ПО	E56EAB1E
Идентификационное наименование ПО	MI3380.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.12
Цифровой идентификатор ПО	23F21EA1
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.17
Цифровой идентификатор ПО	71C65879
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP_AREOM.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3.14.1
Цифровой идентификатор ПО	62C75A03
Идентификационное наименование ПО	KMH_MPR_MPR.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.4
Цифровой идентификатор ПО	6A8CF172

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MI2816.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.5
Цифровой идентификатор ПО	B8DF3368
Идентификационное наименование ПО	MI3151.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	F3B1C494
Идентификационное наименование ПО	MI3272.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.50
Цифровой идентификатор ПО	232DDC3F
Идентификационное наименование ПО	MI3288.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.14
Цифровой идентификатор ПО	32D8262B
Идентификационное наименование ПО	MI3155.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.30
Цифровой идентификатор ПО	F70067AC
Идентификационное наименование ПО	MI3189.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	35DD379D
Идентификационное наименование ПО	KMH_PV.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.1
Цифровой идентификатор ПО	9F5CD8E8
Идентификационное наименование ПО	KMH_PW.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.2
Цифровой идентификатор ПО	5C9E0FFE
Идентификационное наименование ПО	MI2974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	AB567359
Идентификационное наименование ПО	MI3234.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.34
Цифровой идентификатор ПО	ED6637F5

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GOSTR8908.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.33
Цифровой идентификатор ПО	8D37552D
Примечания: 1. Допускается ограничивать количество программных модулей ИВК в зависимости от функционального назначения СИКН. 2. Цифровой идентификатор ПО представлен в шестнадцатеричной системе счисления в виде буквенно-цифрового кода, регистр букв при этом может быть представлен в виде прописных или строчных букв, при этом значимым является номинал и последовательность расположения цифр и букв. 3. Алгоритм вычисления цифрового идентификатора – CRC32	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики СИКН

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расхода нефти *, м ³ /ч	от 400 до 9800
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35
*Указан максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений определяется при проведении поверки и не может выходить за пределы приведенного диапазона измерений.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Давление нефти в СИКН с учетом ее подключения к технологическим трубопроводам, на входе СИКН, МПа: – минимальное – максимальное допустимое	0,2 1,6
Режим работы СИКН	непрерывный
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2002
Физико-химические свойства измеряемой среды: – температура, °С – плотность в рабочем диапазоне температуры, кг/м ³ – кинематическая вязкость в рабочем диапазоне температуры, мм ² /с (сСт) – массовая доля воды, %, не более – массовая концентрация хлористых солей, мг/дм ³ , не более – массовая доля механических примесей, %, не более – содержание свободного газа	от 0 до +35 от 850 до 900 от 5 до 100 1,0 100 0,05 Не допускается
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220±22, 380±38 50±1
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: – в месте установки БИЛ – в месте установки ИВК	от -45 до +37 от +10 до +35

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКН типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность СИКН

Наименование	Обозначение	Количество шт./ экз.
Система измерений количества и показателей качества нефти № 107 ПСП «Ярославль-3» Ярославского РНУ ООО «Транснефть-Балтика»	–	1
Инструкция по эксплуатации	–	1
Методика поверки	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти СИКН № 107 ПСП «Ярославль-3» Ярославского РНУ ООО «Транснефть-Балтика»», свидетельство об аттестации методики измерений № 544-RA.RU.312546-2025.

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» пункт 6.1.1;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефть-Балтика»

(ООО «Транснефть-Балтика»)

ИНН 4704041900

Юридический адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, Арсенальная наб, д. № 11, лит. А

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефть-Балтика»

(ООО «Транснефть-Балтика»)

ИНН 4704041900

Адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, Арсенальная наб, д. № 11, лит. А

Испытательный центр

Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология»

(АО «Транснефть - Автоматизация и Метрология»)

Адрес: 123112, г. Москва, Пресненская набережная, д. 4, стр. 2

Телефон: (495) 950-87-00, факс: (495) 950-85-97

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.313994

Регистрационный № 98357-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Черномортранснефть» по НПС «Родионовская»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Черномортранснефть» по НПС «Родионовская» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счётчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 4.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), серверы синхронизации времени ССВ-1Г и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

На втором уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Данные хранятся на сервере БД. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных счетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера БД. ИВК является единым центром сбора и обработки данных всех АИИС КУЭ организаций системы ПАО «Транснефть».

Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов и сторонних организаций по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки передаются с уровня ИВК в виде xml-файлов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка, в том числе с использованием ЭЦП субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков и ИВК). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC(SU). Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS. Синхронизация часов ИВК АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается двумя серверами синхронизации времени ССВ-1Г (Рег. № 58301-14). ССВ-1Г непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC(SU) спутниковой навигационной системы. Информация о точном времени распространяется устройством в сети ТСР/IP согласно протоколу NTP (Network Time Protocol). ССВ-1Г формирует сетевые пакеты, содержащие оцифрованную метку всемирного координированного времени, полученного по сигналам спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС/GPS, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере ИВК. Резервный сервер синхронизации ИВК используется при выходе из строя основного сервера.

Сличение часов счетчиков с часами ИВК АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера ИВК более чем на ± 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на коммутационном шкафу, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ – 102.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Метрологически значимой частью специализированного программного пакета АИИС является библиотека libpso_metr.so – для Linux-подобных ОС и pso_metr.dll – для ОС MS Windows. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС.

Идентификационные данные метрологически значимой части, вычисленные с помощью алгоритма MD5, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Linux-подобные ОС	
Идентификационное наименование ПО	ibpso_metr.so
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	01e3eae897f3ce5aa58ff2ea6b948061
ОС MS Windows	
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b (для 32-разрядного сервера опроса), 6c13139810a85b44f78e7e5c9a3edb93 (для 64-разрядного сервера опроса)

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2-3.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	Сервер синхронизации и времени/ Сервер БД
1	ЗРУ-10 кВ НПС «Родионовская» 1 СШ 10 кВ, яч.14, Ввод №1	ТЛО-10 К _{тт} = 1000/5 Кл. т. = 0,2S Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ К _{тн} = 10000/100 Кл. т. = 0,5 Рег. № 70747-18	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т.= 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ССВ-1Г Рег. № 58301-14/ Виртуальный сервер на базе VMware vSphere
2	ЗРУ-10 кВ НПС «Родионовская» 2 СШ 10 кВ, яч.30, Ввод №2	ТЛО-10 К _{тт} = 1000/5 Кл. т. = 0,2S Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ К _{тн} = 10000/100 Кл. т. = 0,5 Рег. № 70747-18	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. = 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена серверов синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов. Допускается замена сервера БД при условии сохранения цифрового идентификатора ПО.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на АО «Черномортранснефть» порядке, все изменения вносятся в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

4 Кл. т. – класс точности, К_{тн} – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, К_{тт} – коэффициент трансформации трансформаторов тока.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4
1,2	Активная Реактивная	$\pm 1,43$ $\pm 2,15$	$\pm 1,55$ $\pm 2,46$
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), (Δ), с		± 5	
Примечания: 1 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от $+17^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$ для ИК №№ 1- 2, при $\cos \varphi=0,8$ инд $I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ 2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой). 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95			

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{смк} от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +17 до +30 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчика СЭТ-4ТМ.03М - среднее время восстановления работоспособности, ч ССВ-1Г: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: - среднее время наработки на отказ Т, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности t_v не более, ч	220000 2 22000 2 70000 1,0
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее - при отключении питания, сут., не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
 - защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора результатов измерений – не реже одного раза в сутки (функция автоматизированна).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ ПАО «Транснефть» в части АО «Черномортранснефть» по НПС «Родионовская» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТЛО-10	6
Трансформатор напряжения	НАЛИ-НТЗ	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Сервер БД	Виртуальный сервер на базе VMware vSphere	1
Паспорт-Формуляр	ИТЦС.2651.23.РД-24.02.ЧТН-Р.АСКУЭ.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Черномортранснефть» по НПС «Родионовская», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва. Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по аттестации методик измерений RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 59793-2021 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Правообладатель

Акционерное общество «Черноморские магистральные нефтепроводы»

(АО «Черномортранснефть»)

ИНН: 2315072242

Юридический адрес: 353911, Краснодарский край, г. о. город Новороссийск, ш. Сухумское д. 85, к. 1

Телефон: (8617) 60-34-51, 60-92-61, 60-92-80

Факс: (8617) 64-55-81

E-mail: chtn@nvr.transneft.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Черноморские магистральные нефтепроводы»

(АО «Черномортранснефть»)

ИНН: 2315072242

Адрес: 353911, Краснодарский край, г. о. город Новороссийск, ш. Сухумское д. 85, к. 1

Телефон: (8617) 60-34-51, 60-92-61, 60-92-80

Факс: (8617) 64-55-81

E-mail: chtn@nvr.transneft.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312429

Регистрационный № 98358-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ОУК «Южкузбассуголь» филиал «Шахта «Ерунаковская-VIII»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ОУК «Южкузбассуголь» филиал «Шахта «Ерунаковская-VIII» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер сбора данных (ССД), программный комплекс (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на УСПД, где осуществляется обработка, хранение поступающей информации и передача данных на ССД, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На ССД осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов и передача данных на АРМ.

Передача информации от АРМ в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Также уровень ИВК может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам ОРЭ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы УСПД, часы ССД и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов ССД с УСВ осуществляется во время сеанса связи с УСВ. Корректировка часов ССД производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов УСПД с УСВ осуществляется во время сеанса связи с УСВ. Корректировка часов УСПД производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется при каждом сеансе связи со счетчиками. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами УСПД более ± 2 с.

Журналы событий счетчиков, УСПД и ССД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ АО «ОУК «Южкузбассуголь» филиал «Шахта «Ерунаковская-VIII» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне ССД, типографским способом. Дополнительно заводской номер 002 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	6C13139810A85B44F78E7E5C9A3EDB93
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2 % от $I_{ном}$; $\cos\varphi = 0,8$ инд.
4. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСПД, УСВ на аналогичные утвержденных типов, а также замена ССД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков и УСПД, °C температура окружающей среды в месте расположения ССД, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСПД: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для ССД: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 75000 24 125000 2 70000 1

Продолжение таблицы 3

1	2
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для ССД: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 113 40 45 10 3,5

Надежность системных решений:
защита от кратковременных сбоев питания ССД и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.
В журналах событий фиксируются факты:
– журнал счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени.
– журнал УСПД:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени;
пропадание и восстановление связи со счетчиком.
– журнал ССД:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.
Защищенность применяемых компонентов:
– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
УСПД;
ССД.
– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
счетчиков электрической энергии;
УСПД;
ССД.
Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

УСПД (функция автоматизирована);

ССД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;

о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);

сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТБМО-110 УХЛ1	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	2
Трансформаторы напряжения антирезонансные	НАМИ-110 УХЛ1	1
Трансформаторы напряжения антирезонансные однофазные	НАМИ-110 УХЛ1	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	2
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Устройства синхронизации времени	ИСС	1
ССД	HPE ProLiant DL360 Gen10	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	ЭНПР.411711.246.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «ОУК «Южкузбассуголь» филиал «Шахта «Ерунаковская-VIII», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Правообладатель

Акционерное общество «Объединенная угольная компания «Южкузбассуголь»
(АО «ОУК «Южкузбассуголь»)

ИНН 4216008176

Юридический адрес: 654006, Кемеровская обл. – Кузбасс, г. Новокузнецк, пр. Курако,
д. 33

Телефон: (3843) 99-59-19

E-mail: info_ruk@evraz.com

Изготовитель

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

ИНН 5024145974

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, офис 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Испытательный центр

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

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, офис 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312047

Регистрационный № 98359-26

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Туран

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Туран (далее – АИИС КУЭ), предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (далее – ЦСОД) Исполнительного аппарата (далее – ИА), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (далее – ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают

на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее – ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC (SU) более чем на ± 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на ± 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счётчиков, УСПД и сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующий коррекции и величины коррекции.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 04. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее – СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные СПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование СПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) СПО	не ниже 1.0.0.4.
Цифровой идентификатор СПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4, соответственно.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ 220 кВ Туран – Туманная I цепь	TG Кл.т. 0,2S КТТ = 500/1 Рег. № 75894-19	НДКМ Кл.т. 0,2 $K_{ТН} = (220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 60542-15	СТЭМ-300 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 71771-18	ТОРАZ IEC DAS Рег. № 65921-16 / СТВ-01 Рег. № 49933-12
2	ВЛ 220 кВ Туран – Туманная II цепь	TG Кл.т. 0,2S КТТ = 500/1 Рег. № 75894-19	НДКМ Кл.т. 0,2 $K_{ТН} = (220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 60542-15	СТЭМ-300 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 71771-18	
3	ВЛ 220 кВ Ергаки – Туран	TG Кл.т. 0,2S КТТ = 1200/1 Рег. № 75894-19	НДКМ Кл.т. 0,2 $K_{ТН} = (220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 60542-15	СТЭМ-300 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 71771-18	
4	ВЛ 35 кВ Туран – Верхнеусинская (Т-21)	ТЛО-35 Кл.т. 0,5S КТТ = 75/5 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 $K_{ТН} = 35000/100$ Рег. № 70747-18	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	ВЛ 35 кВ Туран – Верхнеусинская (Т-22)	ТЛО-35 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 75/5 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Рег. № 70747-18	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	ТОРАЗ IEC DAS Рег. № 65921-16 / СТВ-01 Рег. № 49933-12
6	ВЛ 35 кВ Туран – ОРУ Кызылская ТЭЦ с отпайками (Т-5)	ТЛО-35 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Рег. № 70747-18	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	
7	Т-1 35 кВ	ТЛО-35 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Рег. № 70747-18	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	
8	Т-2 35 кВ	ТЛО-35 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Рег. № 70747-18	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	
9	ф. 40-12	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	
10	ф. 40-07	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	
11	ф. 40-08	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	
12	ф. 40-10	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	
13	ф. 40-14	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
14	ф. 40-15	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	ТОРАЗ IEC DAS Рег. № 65921-16 / СТВ-01 Рег. № 49933-12
15	ф. 40-16	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 50/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	
16	ф. 40-18	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 50/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	
17	ф. 40-03	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	
18	ТХН-1	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 50/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	
19	ТХН-2	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 50/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	
20	Яч.22	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	
21	Яч.23	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК Кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	
22	ЩСН 0,4 кВ, КЛ-1 МТС	-	-	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	
23	ЩСН 0,4 кВ, КЛ-2 МТС	-	-	СТЭМ-300 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 71771-18	

Примечания:

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденного типа.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95				
		δ_1 %,	δ_2 %,	δ_5 %,	δ_{20} %,	δ_{100} %,
		$I_1\% \leq I_{изм} < I_2\%$	$I_2\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1	2	3	4	5	6	7
1 - 3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,9	-	1,1	0,7	0,6	0,6
	0,8	-	1,2	0,8	0,6	0,6
	0,5	-	1,9	1,3	1,0	1,0
4 - 21 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,1	2,0	1,2	1,0	1,0
	0,9	-	2,3	1,5	1,2	1,2
	0,8	-	2,8	1,8	1,4	1,4
	0,5	-	4,9	3,2	2,3	2,3
22; 23 (Счетчик 0,5S)	1,0	1,1	1,1	0,6	0,6	0,6
	0,9	-	1,1	0,7	0,6	0,6
	0,8	-	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	-	1,1	1,1	0,7	0,7
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95				
		δ_1 %,	δ_2 %,	δ_5 %,	δ_{20} %,	δ_{100} %,
		$I_1\% \leq I_{изм} < I_2\%$	$I_2\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1 - 3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	-	-	-	-	-
	0,9	-	2,3	1,8	1,3	1,3
	0,8	-	1,9	1,4	1,0	1,0
	0,5	-	1,5	1,0	0,9	0,9
4 - 21 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	-	-	-	-	-
	0,9	-	5,9	3,8	2,8	2,8
	0,8	-	4,2	2,8	2,1	2,1
	0,5	-	2,8	1,9	1,6	1,6
22; 23 (Счетчик 1,0)	1,0	-	-	-	-	-
	0,9	-	1,7	1,7	1,1	1,1
	0,8	-	1,7	1,6	1,1	1,1
	0,5	-	1,7	1,3	1,1	1,1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95				
		δ_1 %,	δ_2 %,	δ_5 %,	δ_{20} %,	δ_{100} %,
		$I_1\% \leq I_{изм} < I_2\%$	$I_2\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1 - 3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	1,1	0,9	0,8	0,8
	0,9	-	1,2	0,9	0,8	0,8
	0,8	-	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	-	2,0	1,5	1,2	1,2
4 - 21 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,4	2,3	1,7	1,6	1,6
	0,9	-	2,6	1,9	1,7	1,7
	0,8	-	3,0	2,2	1,9	1,9
	0,5	-	5,1	3,4	2,6	2,6
22; 23 (Счетчик 0,5S)	1,0	1,7	1,7	1,3	1,3	1,3
	0,9	-	1,7	1,4	1,4	1,4
	0,8	-	1,7	1,5	1,4	1,4
	0,5	-	1,7	1,7	1,5	1,5
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95				
		δ_1 %,	δ_2 %,	δ_5 %,	δ_{20} %,	δ_{100} %,
		$I_1\% \leq I_{изм} < I_2\%$	$I_2\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1 - 3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	-	-	-	-	-
	0,9	-	2,7	2,2	1,8	1,8
	0,8	-	2,3	1,9	1,6	1,6
	0,5	-	1,9	1,6	1,5	1,5
4 - 21 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	-	-	-	-	-
	0,9	-	6,6	4,9	4,1	4,1
	0,8	-	5,2	4,1	3,7	3,7
	0,5	-	4,0	3,5	3,3	3,3
22; 23 (Счетчик 1,0)	1,0	-	-	-	-	-
	0,9	-	3,5	3,5	3,3	3,3
	0,8	-	3,5	3,4	3,2	3,2
	0,5	-	3,4	3,2	3,2	3,2
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), ($\pm\Delta$) с						5
Примечания:						
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).						
2 Пределы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях указаны для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 23 от +15 до +30 °С.						

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	23
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для счётчиков, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счётчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от -60 до +55 от +15 до +30 от -40 до +70
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 72 140000 24 45000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее ИВКЭ: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, сутки, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журнале событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

В журнале событий УСПД фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- выводы измерительных трансформаторов тока;
- счётчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;

защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений. Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформаторы тока	TG	9
Трансформаторы тока	ТЛО-35	15
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	39
Трансформаторы напряжения	НДКМ	6
Трансформаторы напряжения	НАЛИ-НТЗ	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-ЭК	6
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	СТЭМ-300	23
Устройства сбора и передачи данных	TOPAZ IEC DAS	1
Устройство синхронизации системного времени на уровне ИВК	СТВ-01	1
Программное обеспечение	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Паспорт-Формуляр	ФЭМ-24-04.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Туран, аттестованном ООО «Ампер», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314459 от 02.04.2023 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»

(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»

(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Ампер»

(ООО «Ампер»)

ИНН 6318059328

Юридический адрес: 443008, Самарская область, г.о. Самара, ул. Вольская, д. 79, ком. 4

Телефон: +7 (927) 261-21-64

E-mail: Amper.20@mail.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314399 от 22.12.2022 г.

Регистрационный № 98360-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дата-логгеры температуры капсульные КВТЛ-РВТС

Назначение средства измерений

Дата-логгеры температуры капсульные КВТЛ-РВТС (далее по тексту – логгеры) предназначены для измерений и регистрации температуры различных сред.

Описание средства измерений

Принцип действия логгеров основан на измерении и преобразовании электрических сигналов, пропорциональных измеряемой температуре, поступающих в электронный блок от встроенных первичных преобразователей (датчиков) температуры, в цифровой код.

Каждый логгер является устройством многократного применения и представляет собой автономный программируемый логгер, фиксирующий температуру с заданным интервалом регистрации в течение промежутка времени, обусловленного размером памяти и зарядом батареи. Отображение на экране ПК информации, накопленной в логгерах, происходит в табличной форме с возможностью выгрузки и сохранения отчетного табличного файла формата .xlsx. Запись новых установочных параметров производится с помощью персонального компьютера (ПК). Подключение логгера к ПК осуществляется при помощи считывателя данных, использующего технологию беспроводной передачи данных ближнего действия (NFC), который подключается к ПК при помощи проводного (USB) соединения.

Логгеры выпускаются в двух конструктивных исполнениях – со сменным или несменным элементом питания емкостью не менее 200 мАч. Логгеры температуры капсульные КВТЛ-РВТС выполнены в виде компактного моноблочного корпуса круглой формы, изготовленного из нейлона (для версии с незаменяемым элементом питания), либо составного корпуса из полиэфирного пластика со стягивающими винтами с уплотнительной резинкой (для версии с заменяемым элементом питания). Внутри корпуса находится датчик температуры, а также микросхемы, обеспечивающие работоспособность логгера.

Логгеры применяются для измерений и регистрации температуры в автоклавах, стерилизаторах и прочих агрегатах, в том числе и в составе систем мониторинга температуры.

На рисунках 1-2 представлены фотографии общего вида логгеров. На рисунке 3 представлены фотографии общего вида NFC-считывателя данных. Корпуса логгеров и NFC-считывателя данных может изготавливаться в различных цветовых решениях.

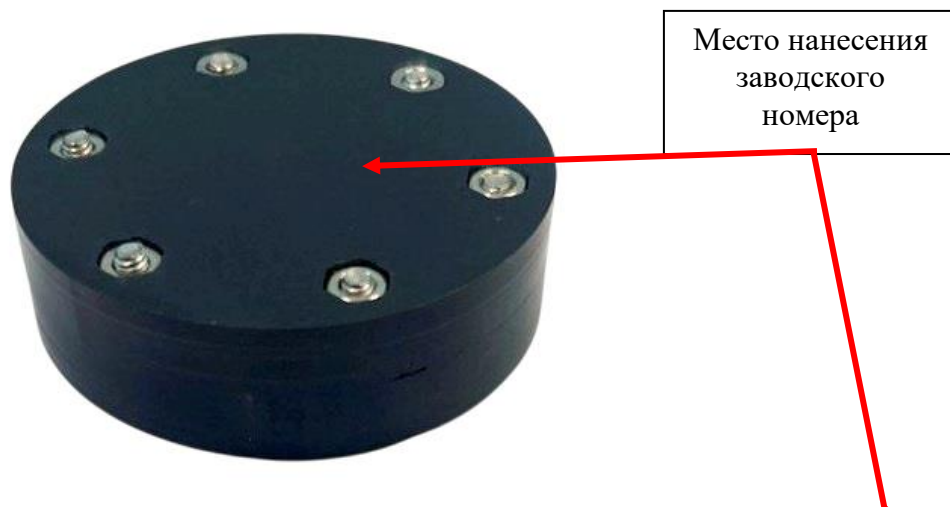


Рисунок 1 – Общий вид логгеров со сменным элементом питания

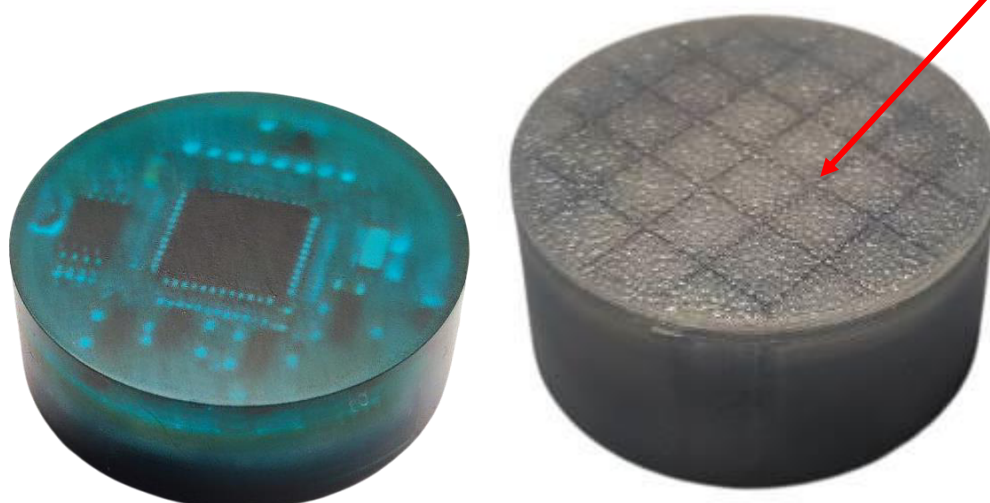


Рисунок 2 – Общий вид логгеров с несменным элементом питания

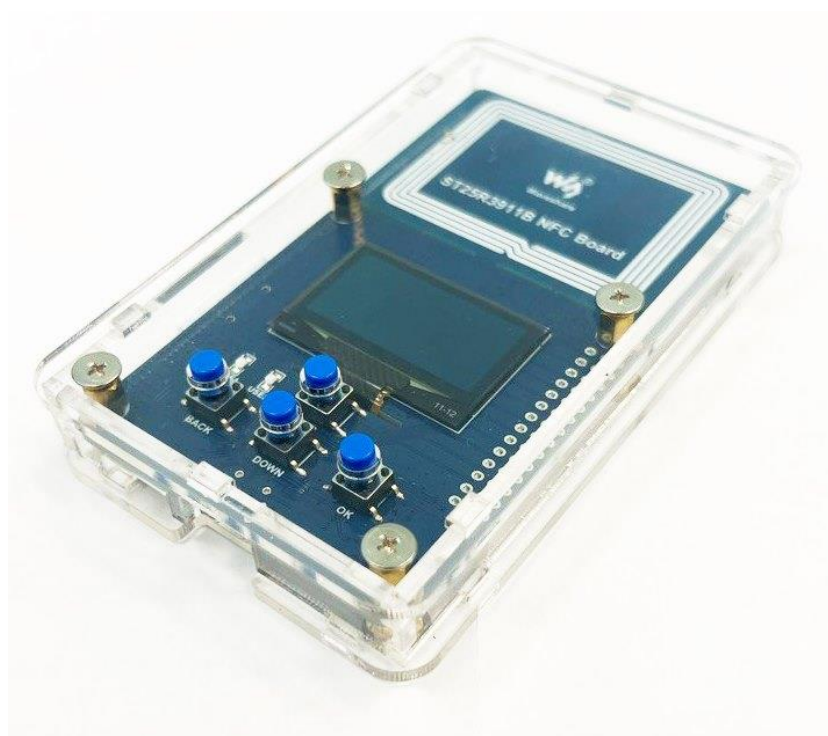


Рисунок 3 – Общий вид NFC-считывателя данных

Пломбирование логгеров не предусмотрено. Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на корпус логгеров при помощи гравировки, а также он прописан во внутренней электронной памяти изделия. Конструкция логгеров не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) логгеров состоит из двух частей: из встроенного и автономного ПО.

Метрологически значимым является только встроенное ПО, загружаемое в логгеры на предприятии-изготовителе во время производственного цикла. Метрологические характеристики логгеров нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО дата-логгеров температуры капсульных КВТЛ-РВТС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

В соответствии с п.4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция регистраторов исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия. В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Автономное (внешнее) ПО «РВТС Регистратор» устанавливается на ПК и применяется для настройки таких параметров логгеров, как: период измерения температуры, длительность записи и время задержки начала измерений («отложенный» старт) и других, в зависимости от модификации логгера. Первичная настройка параметров «по умолчанию» осуществляется на предприятии-изготовителе перед поставкой изделий конечному потребителю.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики дата-логгеров температуры капсульных КВТЛ-РВТС приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +125
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,75

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Разрешающая способность (при измерении и регистрации температуры), °C	0,1
Программируемый диапазон интервала между измерениями, с	от 10 до 1200
Номинальное напряжение питания, В	3
Габаритные размеры (диаметр × высота), мм, не более: - для исполнения со сменным элементом питания - для исполнения с несменным элементом питания	60×20 35×20
Масса, г, не более: - для исполнения со сменным элементом питания - для исполнения с несменным элементом питания	100 30
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +125 до 100
Объем памяти, записей, не более	16 380
Время работы в режиме измерения до разряда элемента питания, ч, не менее: - при температуре эксплуатации до +100 °C (включ.) - при температуре эксплуатации свыше +100 °C до +120 °C (включ.) - при температуре эксплуатации свыше +120 °C	300 от 50 до 275 (*) 45
(*) - данное время зависит от заводских характеристик элемента питания	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет - для исполнения со сменным элементом питания - для исполнения с несменным элементом питания	2 (не менее); 2 (не более) или до разряда элемента питания

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Дата-логгер температуры капсульный	КВТЛ-РВТС (исполнение в соответствии с заказом)	В соответствии с заказом (минимальное количество 1 шт.)
Руководство по эксплуатации	ВТБМ.421441.101 РЭ	1 экз.
Паспорт	ВТБМ.421441.101 ПС	1 экз.
NFC-считыватель данных	NFC reader	1 шт. ¹⁾
Программное обеспечение	«РВТС Регистратор» ²⁾	-
¹⁾ Допускается поставка 1 шт. на партию логгеров при поставке в один адрес; ²⁾ Доступно для скачивания по ссылке на сайте предприятия-изготовителя.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Методика применения» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 56940-2016/EN 12830:1999 Регистраторы температуры, используемые при транспортировании, хранении и распределении охлажденной, замороженной и глубокой/быстрой заморозки пищевой продукции и мороженого. Испытания, эксплуатационные характеристики, пригодность к применению;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ВТБМ.421441.101 ТУ Дата-логгеры температуры капсульные КВТЛ-РВТС. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Производственная компания «РВТС»

(ООО «НПК «РВТС»)

ИНН 9718171136

Юридический адрес: 125375, г. Москва, Вн. Тер. г. Муниципальный округ Тверской, ул. Тверская, д 16, стр. 3

Тел.: +7(495) 899-04-90

E-mail: info@rvts.ru

Web-сайт: www.rvts.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Производственная компания «РВТС»

(ООО «НПК «РВТС»)

ИНН 9718171136

Юридический адрес: 125375, г. Москва, Вн. Тер. г. Муниципальный округ Тверской, ул. Тверская, д 16, стр. 3

Адрес места осуществления деятельности: 125375, г. Москва, ул. Тверская, д. 16 стр. 3, этаж 8 комн. 14

Тел.: +7(495) 899-04-90

E-mail: info@rvts.ru

Web-сайт: www.rvts.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 98361-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Нивелиры оптические RGK N-05

Назначение средства измерений

Нивелиры оптические RGK N-05 (далее — нивелиры) предназначены для измерений превышений методом геометрического нивелирования по вертикальным рейкам.

Описание средства измерений

Принцип действия нивелиров основан на автоматической установке визирной оси в горизонтальное положение с помощью компенсатора.

Измерение превышений производится путём суммирования разностей отсчётов по нивелирным рейкам, установленным на каждых двух последовательных точках, находящихся на одной линии и образующих нивелирный ход. Снятие отсчёта по одной рейке заключается

в следующем: при помощи оптического микрометра горизонтальный штрих сетки нивелира наводится на ближайшее деление находящейся в поле зрения рейки, после чего показания по рейке и по шкале оптического микрометра суммируются.

Конструктивно нивелиры состоят из металлического корпуса с размещённой в нём оптикой. Корпус соединён с несъёмной подставкой (трегером), предназначенной для установки на штатив. В верхней части корпуса расположена пластиковая ручка для транспортирования.

Заводской номер в цифровом формате наносится методом печати на нижней стороне лимба нивелира. Общий вид нивелиров и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 2. Пломбирование крепежных винтов корпуса нивелира не предусмотрено, ограничение доступа к местам настройки (регулировки) обеспечено конструкцией корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид нивелиров оптических RGK N-05

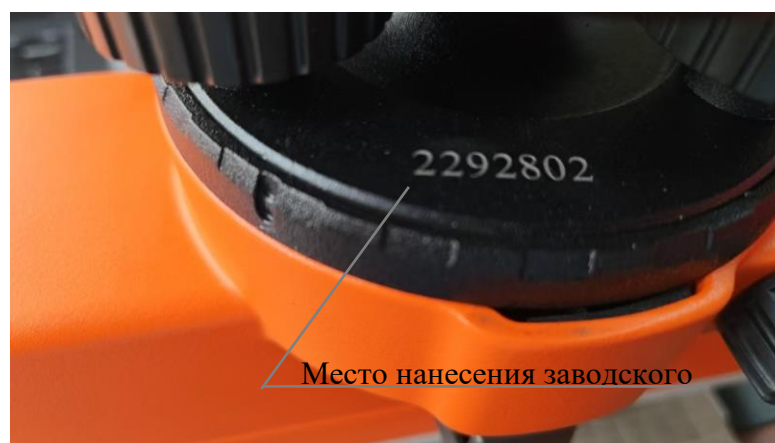


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Угол i нивелира (угол между визирной осью зрительной трубы и горизонтальной плоскостью), не более	10"
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений превышений на 1 км двойного хода, мм: - по инварным рейкам RGK INVAR 052, RGK INVAR 053 - по инварным рейкам RGK INVAR 102, RGK INVAR 103	0,5 0,7
Диапазон компенсации компенсатора	$\pm 15'$
Систематическая погрешность компенсатора на 1' наклона нивелира, не более	0,1"
Предел допускаемой средней квадратической погрешности установки линии визирования	0,2"
Номинальная длина реек RGK INVAR 052, RGK INVAR 102, мм	2000
Номинальная длина реек RGK INVAR 053, RGK INVAR 103, мм	3000
Цена деления реек RGK INVAR 052, RGK INVAR 053, мм	5
Цена деления реек RGK INVAR 102, RGK INVAR 103, мм	10
Цена деления шкалы оптического микрометра, мм	$0,1 \pm 0,01$
Цена деления круглого установочного уровня	8' / 2 мм
Цена деления горизонтального лимба	1°
Коэффициент нитяного дальномера	100 ± 1

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Увеличение зрительной трубы, крат, не менее	44
Диаметр входного зрачка зрительной трубы, мм, не менее	54
Угловое поле зрения зрительной трубы, не менее	1°20'
Наименьшее расстояние визирования, м, не более	1
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	360×150×205
Масса, кг, не более	4,0
Диапазон рабочих температур, °С	от -30 до +50
Материал корпуса инварных реек	деревянный, алюминиевый (по заказу)

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и наклейкой на корпус нивелира.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт. (к-т, экз.)
Нивелир оптический	RGK N-05	1 шт.
Транспортировочный кейс	-	1 шт.
Нитяной отвес	-	1 шт.
Юстировочный набор (шестигранный ключ, шпилька, салфетка)	-	1 к-т
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Рейки нивелирная с ценой деления 5 мм	RGK INVAR 052 или RGK INVAR 053	2 шт. (по заказу)
Рейки нивелирная с ценой деления 10 мм	RGK INVAR 102 или RGK INVAR 103	2 шт. (по заказу)

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 3 «Работа с нивелиром» документа «Нивелир оптический RGK N-05. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.11.2018 № 2482 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла»;

Стандарт предприятия «Нивелиры оптические RGK N-05».

Правообладатель

«SNDWAY TECHNOLOGY (GUANGDONG) CO., LTD.», Китай

Адрес: SNDWAY SCIENCE AND TECHNOLOGY PARK, 58 TUANJIE ROAD, DANING COMMUNITY, 523928 HUMEN, DONGGUAN, GUANGNONG, CHINA

Изготовитель

«SNDWAY TECHNOLOGY (GUANGDONG) CO., LTD.», Китай

Адрес: SNDWAY SCIENCE AND TECHNOLOGY PARK, 58 TUANJIE ROAD, DANING COMMUNITY, 523928 HUMEN, DONGGUAN, GUANGNONG, CHINA

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

Телефон: +7 (495) 583-99-23, факс: +7 (495) 583-99-48

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311314

Регистрационный № 98363-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термогигрометры Квант

Назначение средства измерений

Термогигрометры Квант (далее по тексту – термогигрометры) предназначены для измерений, регистрации и передачи в устройства визуализации и контроля значений температуры, относительной влажности воздушной среды и атмосферного давления, а также индикации показаний точки росы и контроля соблюдения температурных и влажностных режимов окружающей среды, в том числе при хранении и транспортировании различных объектов.

Описание средства измерений

Принцип действия термогигрометров основан на измерении и преобразовании в цифровой код сигналов, поступающих от первичных преобразователей температуры, влажности и атмосферного давления, а также передачи измеренной информации посредством цифровых сетей и интерфейсов, в том числе беспроводных, для дальнейшего хранения, визуализации измеренных значений и создания отчетов на основе измеренной информации.

Принцип измерений температуры основан на зависимости электрического сопротивления первичного чувствительного элемента (далее по тексту – ЧЭ) от измеряемой температуры.

Принцип измерений относительной влажности основан на изменении электрической емкости первичного преобразователя в зависимости от количества сорбированной влаги на полярном полимерном сорбенте, используемом в качестве влагочувствительного слоя.

Принцип измерений атмосферного давления основан на преобразовании электрических сопротивлений первичного преобразователя давления в сигналы электрического напряжения. Прибор оцифровывает и пересчитывает напряжение разбаланса моста в давление по данным калибровочной зависимости термогигрометра.

Термогигрометры изготавливаются в следующих моделях (модификациях):

- «Базовая» - каналы измерений температуры, относительной влажности воздуха, индикация показаний точки росы;
- «Базовая + давление» - каналы измерений температуры, относительной влажности воздуха и атмосферного давления, индикация показаний точки росы;
- «Базовая + модуль передачи данных» - каналы измерений температуры, относительной влажности воздуха, индикация показаний точки росы и возможность передачи данных на смартфон или персональный компьютер (далее по тексту – ПК) по беспроводному каналу передачи данных;
- «Максимальная» - каналы измерений температуры, относительной влажности воздуха, атмосферного давления, индикация показаний точки росы и возможность передачи данных на смартфон или ПК по беспроводному каналу передачи данных.

Во всех моделях термогигрометров температура является основным, функционально значимым параметром; относительная влажность воздуха и атмосферное давление являются соответственно второстепенными параметрами и могут быть отключены программным способом.

Термогигрометры конструктивно выполнены в пластиковом корпусе с ЖК-дисплеем, светодиодной индикацией, кнопками управления и USB-разъёмом, внутри которого расположена электронная плата с микроконтроллером, первичные преобразователи и литиевый источник питания. Термогигрометры имеют внутреннюю память, в которой сохраняется журнал регистрации температуры, относительной влажности с заданным интервалом измерений и атмосферного давления.

Термогигрометры могут быть использованы для контроля соблюдения правил хранения и транспортирования на всех уровнях в системе «холодовой цепи» термолабильных лекарственных препаратов, вакцин, лекарственных средств, крови и её компонентов, а также донорских органов, в том числе при хранении и транспортировании различных объектов, передачу данных через USB-порт ПК или модуль передачи данных (Bluetooth). Термогигрометр обеспечивает установку «инспекционной метки» при контроле в системе «холодовой цепи».

Термогигрометры могут обеспечивать передачу пакетов данных через смартфон или ПК, с использованием проводного соединения или по каналу Bluetooth, или совместимого модуля передачи данных на сервер информационно-измерительного комплекса контроля и учета энергоресурсов «Квант-Энерго» (регистрационный номер типа СИ в ФИФ ОЕИ 79165-20), либо локальное (без использования сервера) программное обеспечение для снятия показаний (измерений) с термогигрометра, проверки его работоспособности, поверки прибора (как средства измерения), просмотра и выгрузки архива измерений, для просмотра идентификационных параметров изделия, для просмотра (изменения) настроек и конфигурирования прибора.

Термогигрометр обеспечивает передачу данных на сервер, с возможностью контроля данных на средствах визуального отображения информации – дисплеях или их эквиваленте в виде дистанционных средств визуализации (смартфон, планшет, монитор автоматизированного рабочего места и т.п.). Отображение информации производится в программном обеспечении «верхнего уровня», в личных кабинетах (опционально). Возможна интеграция с иными информационными системами заказчика.

Пломбирование термогигрометров осуществляется путем пломбирования корпуса с помощью наклейки. Серийный номер в виде обозначения, состоящего из арабских цифр, указан на наклейке на корпусе термогигрометра. Конструкция термогигрометров не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений. Фотографии общего вида термогигрометров с указанием мест нанесения серийного номера, знака утверждения типа и пломбирования приведены на рисунке 1. Корпус термогигрометров и фон этикетки могут изготавливаться в разных цветовых решениях. Этикетка может содержать дополнительную информацию об индивидуальном брендировании термогигрометров.

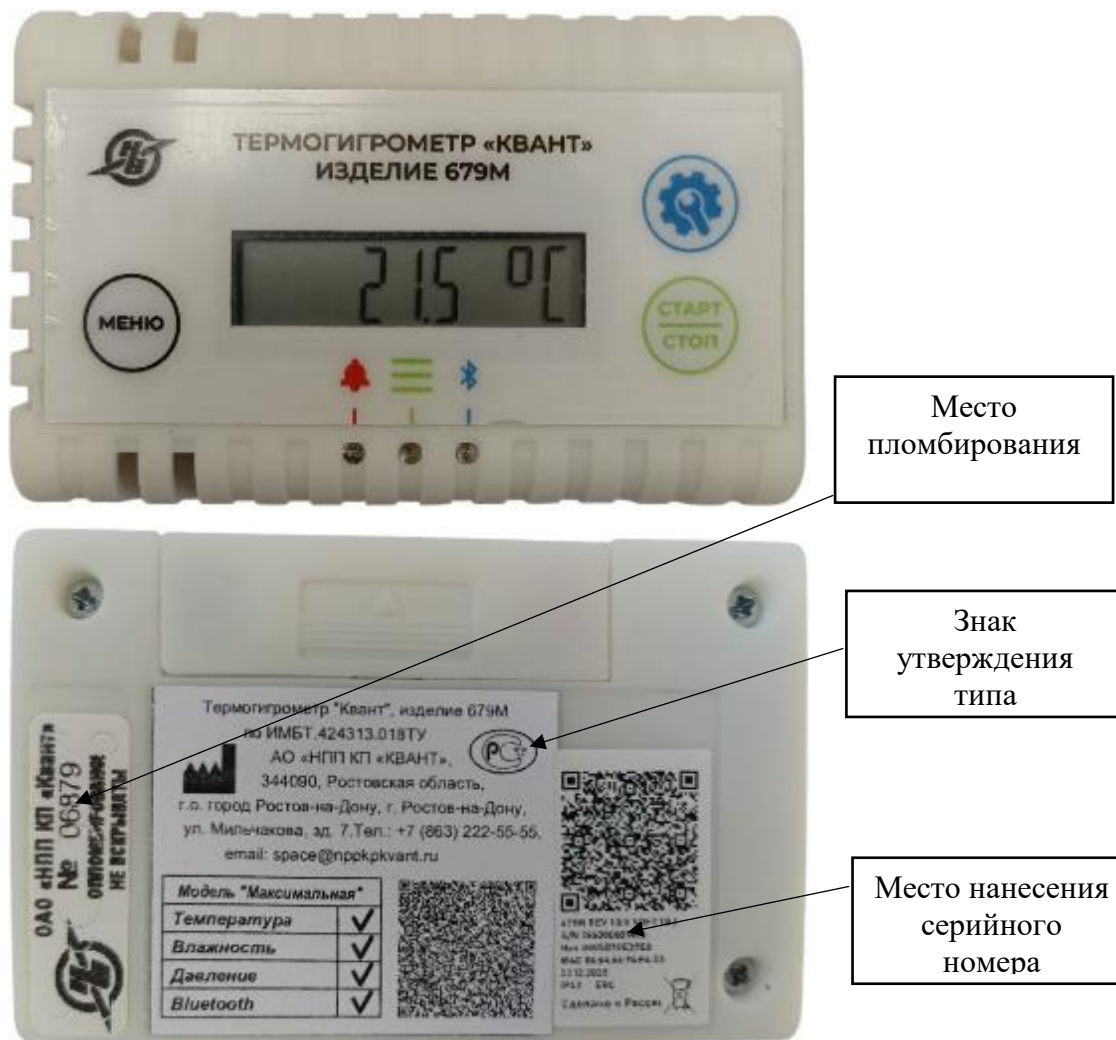


Рисунок 1 – Общий вид термогигрометров с указанием мест нанесения знака утверждения типа, серийного номера и пломбирования

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) термогигрометров состоит из метрологически значимого внутреннего (встроенного) ПО, а также из внешнего (автономного) ПО. Внутреннее ПО загружается в память микроконтроллера, встроенного в термогигрометр на этапе изготовления, и не доступно для внешней модификации.

Уровень защиты внутреннего ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014, ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные встроенного ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Совместимое с термогигрометрами автономное ПО может быть загружено с официального сайта изготовителя по ссылке <https://cfg.kvant.online/software/application/sensor-app> и не является метрологически значимым. Автономное ПО предназначено только для считывания и отображения в табличном и графическом виде информации, хранящейся в энергонезависимой памяти термогигрометров при соединении их с ПК.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики термогигрометров приведены в таблицах 2-3. Показатели надежности приведены в таблице 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,5$
Диапазон измерений относительной влажности (в диапазоне температур окружающего воздуха от +5 °С до +65 °С), %	от 10 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, %	$\pm 3,0$ (от 10 % до 50 % включ.); $\pm 4,0$ (св. 50 % до 95 %)
Разрешающая способность измерений, °С, %, гПа - при считывании результатов измерений с ЖК-дисплея - при считывании результатов измерений через автономное ПО	0,1 0,01
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 300 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	± 5

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование и размерность параметра	Значение параметра
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С без образования конденсата, %, не более	от -40 до +80 98
Напряжение питания, В	от 3,2 до 4,2
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	105×65×25
Масса, г, не более	120
Количество измеренных значений, не менее	500 000*
* - В зависимости от объема памяти установленной SD карты (в соответствии с заказом).	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	70 080
Средний срок службы, лет, не менее	8

Знак утверждения типа

наносится на наклейку на корпус термогигрометра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Термогигрометр	Квант	1 шт.
Термогигрометр Квант. Паспорт - руководство по эксплуатации	ИМБТ.424313.018 ПС	1 экз.
Кабель	USB Type A (M) - USB Type C (M)	1 шт.
Контрольная карточка индикатора Термогигрометра Квант	ИМБТ.754463.248	1 экз.*
Упаковка	-	1 шт.
* Комплектуется по заказу при поставке термогигрометра как медицинского изделия		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Указания по эксплуатации» паспорта - руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 г. №147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05 декабря 2025 г. № 2667 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^8$ Па»;

ИМБТ.424313.018ТУ «Термогигрометр «Квант», изделие 679М. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие космического приборостроения Квант»

(АО «НПП КП «КВАНТ»)

ИНН 6152001056

Юридический адрес: 344090, г. Ростов-на-Дону, ул. Мильчакова, дом 7

Телефон: +7 (863) 222-55-55

E-mail: space@nppkpkvant.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие космического приборостроения «Квант»
(АО «НПП КП «КВАНТ»)
ИНН 6152001056
Адрес: 344090, г. Ростов-на-Дону, ул. Мильчакова, дом 7
Телефон: +7 (863) 222-55-55
E-mail: space@nppkpkvant.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 98380-26

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ

Назначение средства измерений

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ (далее по тексту – калибраторы) предназначены для воспроизведения и поддержания заданной температуры, для реализации реперных точек международной температурной шкалы МТШ-90, а также для измерений электрических сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, измерений сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009, измерений сигналов термометров сопротивления платиновых эталонных по ГОСТ Р 51233-98, преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001, преобразователей термоэлектрических эталонных по ГОСТ Р 52314-2005, преобразователей с унифицированными выходными сигналами по ГОСТ 26.011-80 и термопреобразователей, использующих HART-протокол для обмена информацией и преобразования измеренных значений электрических сигналов в значения температуры по номинальным статическим характеристикам (НСХ) и индивидуальным статическим характеристикам (ИСХ) и возможностью подключения внешних эталонных термометров и обеспечением питания 24 В датчиков с унифицированным сигналом.

Калибраторы могут применяться в качестве рабочего эталона единицы температуры 3-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 № 147 и использоваться при поверке (калибровке) термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, цифровых термометров и других типов термопреобразователей погружного типа.

Описание средства измерений

Калибраторы изготавливаются в следующих модификациях: ЭЛЕМЕР-КТ-150К, ЭЛЕМЕР-КТ-200К, ЭЛЕМЕР-КТ-500К, ЭЛЕМЕР-КТ-650К, ЭЛЕМЕР-КТ-680К, ЭЛЕМЕР-КТ-900К, ЭЛЕМЕР-КТ-1100К, ЭЛЕМЕР-КТ-110, ЭЛЕМЕР-КТ-500, ЭЛЕМЕР-КТ-650, ЭЛЕМЕР-КТ-УРНТ-01 (далее – КТ-150К, КТ-200К, КТ-500К, КТ-650К, КТ-680К, КТ-900К, КТ-1100К, КТ-110, КТ-500, КТ-650, КТ-УРНТ-01 соответственно). Модификации калибраторов отличаются друг от друга конструктивным исполнением, функциональными возможностями, метрологическими и техническими характеристиками.

Принцип работы калибраторов основан на воспроизведении и поддержании температуры в термостатирующем блоке калибраторов или в термостатирующем блоке и блоке сравнения (в зависимости от конструктивного исполнения).

Калибраторы могут использоваться как в режиме калибратора, так и в режиме высокостабильного термостата с равномерным температурным полем в блоке сравнения сменном, а также в режиме термостата для ампул реперных точек температурной шкалы МТШ-90.

Конструктивно калибраторы выполнены в виде моноблока. В состав калибраторов входят термостатирующие блоки, измерители-регуляторы температуры прецизионные и могут входить блоки сравнения сменные, четырехканальные модули измерений электрических сигналов и цифровых сигналов HART-протокола (далее по тексту – ИМКТ). В состав КТ-900К, КТ-1100К также входят модули измерений эталонные (далее по тексту – МИЭ).

Модификации калибраторов КТ-150К, КТ-200К, КТ-500К, КТ-650К, КТ-500, КТ-650, КТ-900К, КТ-1100К изготавливаются в следующих исполнениях:

- КТ-150К/М1, КТ-200К/М1, КТ-500К/М1, КТ-650К/М1, КТ-900К, КТ-1100К, КТ-500L, КТ-500/М1, КТ-650/М1 – с термостатирующим блоком;

- КТ-150К/М1И, КТ-200К/М1И, КТ-500К/М1И, КТ-650К/М1И, КТ-900КИ, КТ-1100КИ – с термостатирующим блоком и ИМКТ;

- КТ-150К/М2, КТ-200К/М2, КТ-500К/М2, КТ-650К/М2, КТ-500/М2, КТ-650/М2 – с термостатирующим блоком и центральным каналом для размещения в нем блока сравнения сменного с набором каналов под поверяемые термопреобразователи и термометр эталонный (далее – центральный канал);

- КТ-150К/М2И, КТ-200К/М2И, КТ-500К/М2И, КТ-650К/М2И – с термостатирующим блоком, центральным каналом и ИМКТ.

Калибраторы КТ-110, КТ-УРНТ-01 изготавливаются с термостатирующим блоком.

КТ-680К изготавливаются с термостатирующим блоком и центральным каналом.

В центральном канале КТ-500К/М2, КТ-500К/М2И, КТ-650К/М2, КТ-650К/М2И, КТ-680К возможно размещение ампул с металлами для реализации реперных точек температурной шкалы МТШ-90.

КТ-150К, КТ-200К, КТ-500К, КТ-650К, КТ-680К, КТ-900К, КТ-1100К имеют одноплатный компьютер с сенсорным экраном и обеспечивают возможность автоматической реализации заданной последовательности температур.

КТ-110, КТ-500, КТ-500L, КТ-650, КТ-УРНТ-01 имеют индикатор для отображения температурных режимов.

КТ-900К, КТ-1100К имеют два вида исполнения корпусов: для вертикального и горизонтального размещения поверяемых (калибруемых) термопреобразователей.

КТ-УРНТ-01 обеспечивает возможность работы как в вертикальном, так и горизонтальном положениях.

Термостатирующий блок КТ-150К, КТ-200К, КТ-110, КТ-УРНТ-01 изготовлен из меди. Охлаждение и нагрев блока осуществляется двухступенчатой системой на основе элементов Пельтье. Выделяемое при охлаждении блока тепло рассеивается двумя радиаторами, обдуваемыми двумя вентиляторами. В КТ-110 для достижения максимально низкой температуры применяется охлаждение радиаторов проточной водой. Блок окружен теплоизоляционным материалом для уменьшения тепловых потерь. Сверху блок защищен крышкой с отверстиями.

Термостатирующий блок КТ-500К, КТ-650К, КТ-680К, КТ-500, КТ-500L, КТ-650 имеет форму цилиндра, выполненного из бронзы, и защищен охранными блоками сверху и снизу или только снизу (КТ-500L). Блоки окружены теплоизоляционным материалом и металлическими экранами, предназначенными для уменьшения температурных градиентов. Для увеличения скорости остывания в нижней части термостатирующего блока расположен вентилятор для его обдува.

Термостатирующий блок КТ-900К, КТ-1100К имеет форму цилиндра, выполненного из никеля, и защищен с двух сторон охранными блоками. Блок вставляется в керамическую трубу с нагревателями. Верхний защитный блок закрыт экранами с отверстиями разного диаметра. Термостатирующий блок КТ-900К, КТ-1100К является сменным. Керамическая труба окружена теплоизоляционным материалом и металлическими тепловыми экранами, предназначенными для уменьшения температурных градиентов. Для увеличения скорости остывания в нижней части блока расположен вентилятор, включаемый программным способом при переходе на более низкую температуру.

КТ-500К/М2, КТ-500К/М2И, КТ-650К/М2, КТ-650К/М2И могут иметь дополнительный съемный охранный блок, выполненный в виде цилиндра высотой 120 мм и помещаемый на верхний охранный блок. Блок предназначен для выравнивания температурного поля по высоте при работе с ампулами с металлами для реализации реперных точек.

Калибраторы имеют набор каналов в термостатирующем блоке и блоке сравнения сменном для размещения рабочих средств измерений при их поверке (калибровке).

Измерители-регуляторы температуры прецизионные, обеспечивающие задание и поддержание температуры, являются микропроцессорными приборами с возможностью перепрограммирования. Они имеют, в зависимости от конструктивного исполнения калибраторов, один, два или три канала регулирования, каждый со своим термометром и нагревателем.

В качестве термометра в канале регулирования температуры основного блока калибраторов (кроме КТ-900К, КТ-1100К) используется термопреобразователь сопротивления платиновый.

В качестве термометра в канале регулирования температуры основного блока КТ-900К, КТ-1100К используется преобразователь термоэлектрический с НСХ типа «N».

Пломбировка корпуса калибраторов не предусмотрена.

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель корпуса КТ-150К, КТ-200К, КТ-500К, КТ-650К, КТ-680К, КТ-900К, КТ-1100К методом лазерной гравировки; на поликарбонатную пленку, наклеиваемую на переднюю панель корпуса КТ-110, КТ-500, КТ-500L, КТ-650, КТ-УРНТ-01 способом шелкографии; на маркировочную табличку, прикрепленную к корпусу калибраторов, термотрансферным способом.

Заводской номер в виде цифрового кода, состоящего из арабских цифр или арабских цифр и букв латинского алфавита и соединительного знака (дефис), наносится на маркировочную табличку, прикрепленную к корпусу калибраторов, термотрансферным способом.

Конструкция калибраторов не предусматривает нанесение на корпус знака поверки.

Фотографии общего вида калибраторов с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунках 1, 2.

Место нанесения знака утверждения типа



ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1



ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1И

Место нанесения знака утверждения типа



ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2



ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2И

Место нанесения знака утверждения типа



ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1



ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1И

Место нанесения знака утверждения типа



ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2



ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2И

Место нанесения знака утверждения типа



ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1



ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1И



ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2



ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2И

Место нанесения знака утверждения типа



ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1



ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1И



ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2



ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2И

Место нанесения знака утверждения типа



ЭЛЕМЕР-КТ-900К

(вертикальное исполнение корпуса)



ЭЛЕМЕР-КТ-900КИ

Место нанесения знака утверждения типа



ЭЛЕМЕР-КТ-900К

(горизонтальное исполнение корпуса)



ЭЛЕМЕР-КТ-900КИ

Место нанесения знака утверждения типа



ЭЛЕМЕР-КТ-1100К

(вертикальное исполнение корпуса)



ЭЛЕМЕР-КТ-1100КИ

Место нанесения знака утверждения типа



ЭЛЕМЕР-КТ-1100К



ЭЛЕМЕР-КТ-1100КИ

(горизонтальное исполнение корпуса)

Место нанесения знака утверждения типа



ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1



ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2



ЭЛЕМЕР-КТ-500L

Место нанесения знака утверждения типа



ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1



ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2



ЭЛЕМЕР-КТ-110



Рисунок 1 – Общий вид калибраторов с указанием мест нанесения знака утверждения типа

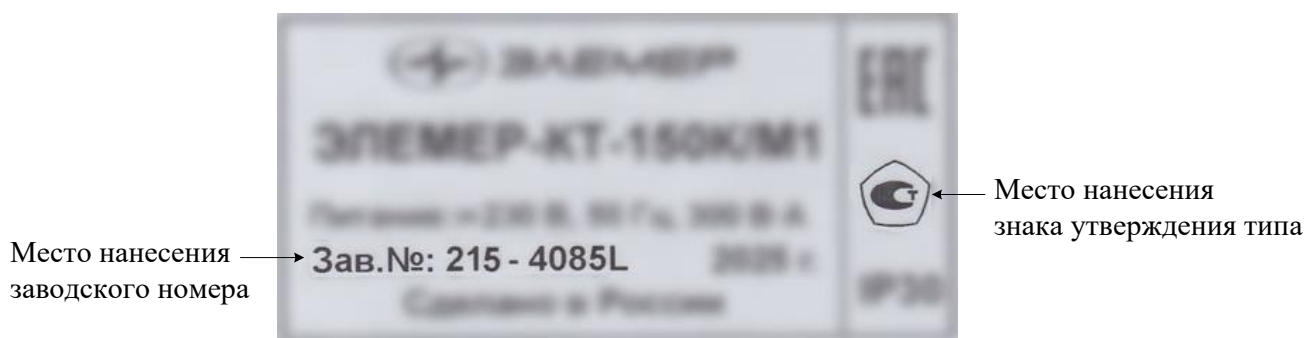


Рисунок 2 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

В калибраторах предусмотрено встроенное и внешнее программное обеспечение (далее – ПО).

Программное обеспечение, встроенное в микропроцессорный модуль калибраторов и в ИМКТ (для КТ-150К/М1И, КТ-150К/М2И, КТ-200К/М1И, КТ-200К/М2И, КТ-500К/М1И, КТ-500К/М2И, КТ-650К/М1И, КТ-650К/М2И, КТ-900КИ, КТ-1100КИ) включает метрологически значимую часть, которая является фиксированной и может быть изменена только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты встроенного ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО предназначено для взаимодействия калибраторов с ПК и не оказывает влияния на метрологические характеристики калибраторов. Внешнее ПО служит для конфигурирования, осуществления пользователем градуировки, калибровки, поверки, получения данных измерения в процессе эксплуатации калибраторов, расчета расширенной неопределенности калибровки и поверки. Конфигурирование включает в себя установку параметров связи калибраторов с компьютером. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии калибраторов.

Идентификационные данные внутреннего ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего ПО

Идентификационные данные	Значение		
	КТ-150К/М1И, КТ-150К/М2И, КТ-200К/М1И, КТ-200К/М2И, КТ-500К/М1И, КТ-500К/М2И, КТ-650К/М1И, КТ-650К/М2И, КТ-900КИ, КТ-1100КИ	КТ-150К/М1, КТ-150К/М2, КТ-200К/М1, КТ-200К/М2, КТ-500К/М1, КТ-500К/М2, КТ-650К/М1, КТ-650К/М2, КТ-680К, КТ-900К, КТ-1100К	КТ-110, КТ-500/М1, КТ-500/М2, КТ-500L, КТ-650/М1, КТ-650/М2, КТ-УРНТ-01
Идентификационное наименование ПО	ELEMER-KT ASPTKT_KT ИМКТ	ELEMER-KT ASPTKT_KT	ASPTKT_KT
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XX ¹⁾ 3.XXX ¹⁾ 3.XX ¹⁾	1.XX ¹⁾ 3.XXX ¹⁾	3.XXX ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	—		

¹⁾ «X» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО.

В идентификационном наименовании встроенного программного обеспечения фиксированные цифры отвечают за метрологически значимую часть и являются неизменными.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения температуры	приведен в таблице 3
Воспроизводимая КТ-УРНТ-01 температура	приведена в таблице 4
Доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры при доверительной вероятности 0,95, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры в термостатирующем блоке	приведены в таблицах 3, 4
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин	приведена в таблице 5
Неравномерность температурного поля	приведена в таблице 6
Разность температуры в каналах одного диаметра	приведена в таблице 7

Таблица 3 – Диапазон воспроизведения температуры, доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры при доверительной вероятности 0,95, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры

Калибратор	Диапазон воспроизведения температуры, °С ¹⁾	Доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры при доверительной вероятности 0,95, °С в термостатирующем блоке	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С в термостатирующем блоке
КТ-150К/М1, КТ-150К/М1И	от -54 ¹⁾ до +150	$\pm(0,04+3 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,02+2 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-150К/М2, КТ-150К/М2И		$\pm(0,04+6 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	
КТ-200К/М1, КТ-200К/М1И	от -10 ¹⁾ до +200	$\pm(0,04+5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	
КТ-200К/М2, КТ-200К/М2И		$\pm(0,05+6 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	
КТ-500К/М1, КТ-500К/М1И, КТ-500К/М2, КТ-500К/М2И	от +28 ²⁾ до +500	$\pm(0,04+3,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,03+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-650К/М1, КТ-650К/М1И, КТ-650К/М2, КТ-650К/М2И	от +28 ²⁾ до +650		
КТ-680К	от +28 ²⁾ до +680	$\pm(0,04+5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,03+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-900К, КТ-900КИ	от +100 до +900	$\pm(0,25+8 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,2+3 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-1100К, КТ-1100КИ	от +100 до +1100		
КТ-110	от -30 ¹⁾ до +110 от -40 ³⁾ до +110	$\pm(0,04+3 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,02+2 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-500/М1, КТ-500/М2, КТ-500L	от +28 ²⁾ до + 500	$\pm(0,04+3,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,03+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-650/М1, КТ-650/М2	от +28 ²⁾ до + 650		
1) При температуре окружающего воздуха плюс 20 °С. 2) При температуре окружающего воздуха не выше плюс 23 °С. 3) При водяном охлаждении. t – воспроизводимое значение температуры.			

Таблица 4 – Воспроизводимая КТ-УРНТ-01 температура, доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры при доверительной вероятности 0,95, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры

Калибратор	Воспроизводимая температура, °С	Доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры при доверительной вероятности 0,95, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С
КТ-УРНТ-01	0	$\pm 0,04$	$\pm 0,02$

Таблица 5 – Нестабильность поддержания температуры

Калибратор	Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С, не более	
	в термостатирующем блоке	в блоке сравнения сменном
КТ-150К/М1, КТ-150К/М1И	±0,01	–
КТ-150К/М2, КТ-150К/М2И		±0,005
КТ-200К/М1, КТ-200К/М1И		–
КТ-200К/М2, КТ-200К/М2И		±0,005
КТ-500К/М1, КТ-500К/М1И	±(0,01+3·10 ⁻⁵ ·t)	–
КТ-500К/М2, КТ-500К/М2И		±(0,005+2·10 ⁻⁵ ·t)
КТ-650К/М1, КТ-650К/М1И		–
КТ-650К/М2, КТ-650К/М2И		±(0,005+2·10 ⁻⁵ ·t)
КТ-680К		
КТ-900К, КТ-900КИ, КТ-1100К, КТ-1100КИ	±0,1	–
КТ-110	±0,01	–
КТ-500/М1, КТ-500L, КТ-650/М1	±(0,01+3·10 ⁻⁵ ·t)	–
КТ-500/М2, КТ-650/М2		±(0,005+2·10 ⁻⁵ ·t)
КТ-УРНТ-01	±0,01	–

Таблица 6 – Неравномерность температурного поля по высоте рабочей зоны

Калибратор	Высота рабочей зоны от дна канала, мм	Неравномерность температурного поля по высоте рабочей зоны канала, °С, не более	
		в термостатирующем блоке	в блоке сравнения сменном
КТ-150К/М1, КТ-150К/М1И	от 0 до 60	$\pm(0,01+2,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	—
КТ-150К/М2, КТ-150К/М2И		$\pm(0,025+3 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,015+3 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-200К/М1, КТ-200К/М1И		$\pm(0,02+3 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	—
КТ-200К/М2, КТ-200К/М2И		$\pm(0,025+3 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,03+4 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-500К/М1, КТ-500К/М1И	от 0 до 80	$\pm(0,01+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	—
КТ-650К/М1, КТ-650К/М1И			
КТ-500К/М2, КТ-500К/М2И, КТ-650К/М2, КТ-650К/М2И с индексом заказа			
А	от 0 до 80	$\pm(0,01+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,01+1 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
В	от 0 до 60 ¹⁾	$\pm(0,01+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,01+3,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-680К	от 0 до 120	$\pm(0,01+1 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,01+2 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-900К, КТ-900КИ, КТ-1100К, КТ-1100КИ	от 0 до 60	$\pm(0,05+2 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	—
КТ-110	от 0 до 40	$\pm(0,01+2 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	—
КТ-500/М1, КТ-500L	от 0 до 60	$\pm(0,01+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	—
КТ-500/М2			$\pm(0,01+3,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-650/М1			—
КТ-650/М2			$\pm(0,01+3,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-УРНТ-01			$\pm 0,02$
¹⁾ Рабочая зона канала в блоке сравнения сменном для индекса заказа В.			

Таблица 7 – Разность температуры в каналах одного диаметра

Калибратор	Разность температуры в каналах одного диаметра, °С, не более	
	в каналах термостатирующего блока	в каналах сменного блока сравнения
КТ-150К/М1, КТ-150К/М1И	$\pm(0,01+1 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	–
КТ-150К/М2, КТ-150К/М2И	$\pm(0,02+3 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,01+1 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-200К/М1, КТ-200К/М1И	$\pm(0,015+2 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	–
КТ-200К/М2, КТ-200К/М2И	$\pm(0,025+4 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,01+1 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-500К/М1, КТ-500К/М1И	$\pm(0,01+2 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	–
КТ-650К/М1, КТ-650К/М1И		$\pm(0,01+1 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-500К/М2, КТ-500К/М2И		
КТ-650К/М2, КТ-650К/М2И		–
КТ-500/М1, КТ-500L, КТ-650/М1		$\pm(0,01+1 \cdot 10^{-4} \cdot t)$
КТ-500/М2, КТ-650/М2		$\pm(0,01+6 \cdot 10^{-5} \cdot t)$
КТ-680К	$\pm(0,01+4 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	$\pm(0,01+6 \cdot 10^{-5} \cdot t)$
КТ-900К, КТ-900КИ, КТ-1100К, КТ-1100КИ	$\pm(0,05+3 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	–
КТ-110	$\pm(0,005+1 \cdot 10^{-4} \cdot t)$	–
КТ-УРНТ-01	$\pm 0,015$	–

Таблица 8 – Метрологические характеристики ИМКТ КТ-150К/М1И, КТ-150К/М2И, КТ-200К/М1И, КТ-200К/М2И, КТ-500К/М1И, КТ-500К/М2И, КТ-650К/М1И, КТ-650К/М2И, КТ-900КИ, КТ-1100КИ

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ¹⁾		Тип НСХ первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ
		КТ-150К/М1И, КТ-150К/М2И, КТ-200К/М1И, КТ-200К/М2И, КТ-500К/М1И, КТ-500К/М2И, КТ-650К/М1И, КТ-650К/М2И	КТ-900КИ, КТ-1100КИ		
Температура	от -50 °С до 0 °С включ.	±0,015 °С		10М, 50М, 100М	6651-2009
	св. 0 °С до +200 °С	±(7·10 ⁻⁵ ·t+0,015) °С			
	от -200 °С до 0 °С включ.	±0,015 °С		10П, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000	
	св. 0 °С до +600 °С	±(7·10 ⁻⁵ ·t+0,015) °С		10П, 50П, 100П, 500П, Pt10, Pt50, Pt100, Pt500	
	от 0 °С до +250 °С	±(7·10 ⁻⁵ ·t+0,015) °С		1000П, Pt1000	

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ¹⁾		Тип НСХ первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ
		КТ-150К/М1И, КТ-150К/М2И, КТ-200К/М1И, КТ-200К/М2И, КТ-500К/М1И, КТ-500К/М2И, КТ-650К/М1И, КТ-650К/М2И	КТ-900КИ, КТ-1100КИ		
Температура	от -50 °С до +250 °С включ.	±0,5 °С	±0,7 °С	S, R	Р 8.585-2001
	св. +250 °С до +1768,1 °С	±0,3 °С	±0,4 °С		
	от +250 °С до +700 °С включ.	±0,8 °С	±1 °С	B	
	св. +700 °С до +1820 °С	±0,3 °С	±0,4 °С		
	от -200 °С до 0 °С включ.	±0,1 °С	±0,2 °С	L	
	св. 0 °С до +800 °С	±0,1 °С	±0,1 °С		
	от -200 °С до 0 °С включ.	±0,1 °С	±0,2 °С	E	
	св. 0 °С до +1000 °С	±0,1 °С	±0,15 °С		
	от -200 °С до 0 °С включ.	±0,15 °С	±0,2 °С	K	
	св. 0 °С до +500 °С включ.	±0,1 °С			
	св. +500 °С до +1372 °С	±0,1 °С	±0,2 °С	N	
	от -200 °С до 0 °С включ.	±0,25 °С	±0,4 °С		
	св. 0 °С до +600 °С включ.	±0,1 °С	±0,15 °С	T	
	св. +600 °С до +1300 °С	±0,15 °С	±0,2 °С		
	от -200 °С до 0 °С включ.	±0,15 °С	±0,2 °С	J	
	св. 0 °С до +400 °С	±0,1 °С			
	от -210 °С до 0 °С включ.	±0,15 °С	±0,2 °С	M	
	св. 0 °С до +760 °С включ.	±0,1 °С			
	св. +760 °С до +1200 °С	±0,1 °С	±0,15 °С	A-1	
	от -200 °С до +100 °С	±0,15 °С	±0,2 °С		
	от 0 °С до +2500 °С	±0,5 °С	±0,8 °С	A-2, A-3	
от 0 °С до +1800 °С	±0,3 °С	±0,4 °С			
Ток	от 0 до 25 мА	±(5·10 ⁻⁵ ·I+1) мкА		с унифицированным выходным сигналом	26.011-80
Напряжение	от -100 до 100 мВ	±(5·10 ⁻⁵ · U +2) мкВ	±(7·10 ⁻⁵ · U +3) мкВ	—	—
Сопротивление	от 0 до 10 Ом включ. ²⁾	±6·10 ⁻⁴ Ом		—	—
	св. 10 до 400 Ом ²⁾	±6·10 ⁻⁵ ·R Ом			
	от 0 до 100 Ом включ. ³⁾	±6·10 ⁻³ Ом			
	св. 100 до 2000 Ом ³⁾	±6·10 ⁻⁵ ·R Ом			

¹⁾ Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности канала измерений сигналов преобразователей термоэлектрических при использовании компенсационных кабелей (из комплекта поставки) № 03 и № 04: ±0,2 °С.

²⁾ Номинальное значение сопротивления термопреобразователя сопротивления при 0 °С: 10; 50; 100 Ом.

³⁾ Номинальное значение сопротивления термопреобразователя сопротивления при 0 °С: 500; 1000 Ом.

Таблица 9 – Основные метрологические характеристики МИЭ КТ-900К, КТ-1100К

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	Тип НСХ первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ
Температура	от 0 °С до +600 °С	$\pm(2,5 \cdot 10^{-5} \cdot t + 0,008) \text{ °С}$	100П, Pt100	6651-2009, Р 51233-98
	от 0 °С до +1800 °С	$\pm 0,2 \text{ °С}$	S	Р 8.585-2001, Р 52314-2005
	от 0 °С до +1300 °С	$\pm 0,1 \text{ °С}$	N	
Напряжение	от 0 до 50 мВ	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1) \text{ мкВ}$	–	–
Сопротивление	от 100 до 300 Ом	$\pm 3 \cdot 10^{-5} \cdot R \text{ Ом}$	–	–

Таблица 10 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры	приведены в таблице 14
Масса	приведена в таблице 14
Потребляемая мощность, В·А, не более для КТ-150К, КТ-200К, КТ-110, КТ-УРНТ-01 для КТ-500К, КТ-650К, КТ-680К, КТ-500, КТ-500L, КТ-650 - в режиме нагрева - в рабочем режиме для КТ-900К, КТ-1100К - в режиме нагрева - в рабочем режиме	300 2500 1000 1000 800
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230±23 50±1 (60±1)
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре +30 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 75 от 84,0 до 106,7

Таблица 11 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	15000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Таблица 12 – Габаритные размеры и масса

Калибратор	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	длина	ширина	высота	
КТ-150К	360	330	290	16
КТ-200К	360	330	290	20
КТ-500К	380	220	370	24
КТ-650К	380	220	400	24
КТ-680К	360	255	690	39
КТ-900К, КТ-1100К	400	260 ¹⁾ 400 ²⁾	390 ¹⁾ 250 ²⁾	18
КТ-500	317	183	380	22
КТ-500L	275	165	280	8,5

Калибратор	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	длина	ширина	высота	
КТ-650	317	183	380	22
КТ-110	250	290	295	8
КТ-УРНТ-01	316	187	289	13
¹⁾ Для вертикального исполнения корпуса. ²⁾ Для горизонтального исполнения корпуса				

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель корпуса КТ-150К, КТ-200К, КТ-500К, КТ-650К, КТ-680К, КТ-900К, КТ-1100К методом лазерной гравировки; на поликарбонатную пленку, наклеиваемую на переднюю панель корпуса КТ-110, КТ-500, КТ-500L, КТ-650, КТ-УРНТ, способом шелкографии; на маркировочную табличку, прикрепленную к корпусу калибраторов, термотрансферным способом, на титульные листы паспортов – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 13 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ1)	НKGЖ.408749.010	1 шт.
Блок сравнения сменный2)	—	1 шт.
Кабель сетевой	—	1 шт.
Кабель интерфейсный	—	1 шт.
Набор заглушек3)	—	1 компл.
Кабели соединительные	—	1 компл.
Flash-накопитель с программным обеспечением4)	—	1 шт.
Руководство оператора5)	НKGЖ.00155-01 34 01	1 экз.
Паспорт ЭЛЕМЕР-КТ-150К, ЭЛЕМЕР-КТ-200К ЭЛЕМЕР-КТ-500К, ЭЛЕМЕР-КТ-650К ЭЛЕМЕР-КТ-680К ЭЛЕМЕР-КТ-900К, ЭЛЕМЕР-КТ-1100К ЭЛЕМЕР-КТ-110, ЭЛЕМЕР-КТ-500, ЭЛЕМЕР-КТ-650 ЭЛЕМЕР-КТ-УРНТ-01	НKGЖ.405173.003-01ПС НKGЖ.408749.008ПС НKGЖ.408749.001ПС НKGЖ.405175.001ПС	1 экз.

Примечания:

- 1) Исполнение калибратора температуры в соответствии с заказом.
- 2) Только для КТ-150К/М2, КТ-150К/М2И, КТ-200К/М2, КТ-200К/М2И, КТ-500К/М2, КТ-500К/М2И, КТ-650К/М2, КТ-650К/М2И, КТ-680К, КТ-500/М2, КТ-650/М2 (стандартный набор каналов).
- По отдельному заказу поставляется дополнительный блок сравнения.
- 3) Только для КТ-150К/М2, КТ-150К/М2И, КТ-200К/М2, КТ-200К/М2И, КТ-110, КТ-УРНТ-01.
- 4) По отдельному заказу поставляется ноутбук с установленным программным обеспечением.
- 5) Только для КТ-150К, КТ-200К, КТ-500К, КТ-650К, КТ-680К, КТ-900К, КТ-1100К

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в паспортах НKGЖ.405173.003-01ПС, НKGЖ.408749.008ПС, НKGЖ.408749.001ПС, НKGЖ.405175.001ПС.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

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

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

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

НКГЖ.408749.010ТУ «Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР»

(ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН 5044003551

Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807-й, дом 7, строение 1

Телефон: +7 (495) 988-48-55

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@elemer.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР»

(ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН 5044003551

Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807-й, дом 7, строение 1

Адреса мест осуществления деятельности:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807-й, дом 7, строение 1

124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807-й, дом 2

Телефон: +7 (495) 988-48-55

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 98381-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы фотовидеофиксации СПИН Периметр

Назначение средства измерений

Системы фотовидеофиксации СПИН Периметр (далее по тексту – Системы) предназначены для измерений текущих навигационных параметров по сигналам навигационных космических аппаратов глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS, определения на их основе координат местоположения в системе координат WGS-84 и хранения шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU).

Описание средства измерений

Принцип действия Систем основан на измерении времени прохождения сигнала одновременно от нескольких спутников глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS до приёмной антенны и вычисления расстояний до спутников, положение которых известно с большой точностью. Принцип хранения шкалы времени Систем основан на непрерывном поддержании внутренней шкалы времени при помощи кварцевого генератора и её периодической синхронизации с национальной шкалой времени UTC(SU) каждые 5 минут.

Системы в общем случае состоят из видеодатчика, шкафа коммутационного, антенны GSM, антенны ГЛОНАСС/GPS. Количество видеодатчиков зависит от заказа, при этом минимальная конфигурация включает один видеодатчик, максимальная включает четыре видеодатчика.

Шкаф коммутационный состоит из блока управления с предустановленным программным обеспечением, коммутатора, LTE модема с GPS, источника питания, вспомогательного оборудования (автоматических выключателей, блоков защиты, реле контроля напряжения, реле сторожевого таймера, реле нагрева, греющего кабеля).

Системы предназначены для автоматического определения и фиксации нарушений с возможностью передачи следующих событий, в том числе административных правонарушений в соответствии с таблицей 2 ГОСТ Р 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» (далее по тексту – ГОСТ Р 57144-2016) в облачный сервис:

- движение по полосе для маршрутных транспортных средств (в попутном направлении) или остановка на указанной полосе в нарушение Правил дорожного движения;
- выезд в нарушение Правил дорожного движения на полосу встречного движения;
- выезд на трамвайные пути встречного направления;
- движение во встречном направлении по дороге с односторонним движением;
- разворот, поворот налево, движение задним ходом в местах, где такие маневры запрещены;
- невыполнение требования Правил дорожного движения уступить дорогу пешеходам.

Также Системы позволяют осуществлять мониторинг потока транспортных средств в целях реализации функций по оперативному поиску транспортных средств, прошедших рубежи контроля, и поиску транспортных средств по базе данных розыска (Обозначение события С0 по ГОСТ Р 57144-2016).

Заводской номер Систем, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом типографской печати на маркировочные таблички Систем, которые наносятся методом наклейки на видеодатчик и в шкаф коммутационный.

Нанесение знака поверки на Системы не предусмотрено.

Пломбирование Систем предусмотрено и осуществляется саморазрушающимися наклейками. Блок управления в составе шкафа коммутационного системы пломбируется от несанкционированного доступа к накопителю. LTE модем с GPS в составе шкафа коммутационного системы пломбируется от несанкционированного доступа к сим-карте.

Общий вид шкафа коммутационного и видеодатчика, входящих в состав Систем, место расположения маркировочной таблички и заводского номера на видеодатчике приведены на рисунке 1.

Места нанесения пломбировки, место расположения маркировочной таблички с указанием места нанесения заводского номера и знака утверждения типа в шкафу коммутационном приведены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид шкафа коммутационного и видеодатчика, входящих в состав Систем, место расположения маркировочной таблички и заводского номера на видеодатчике

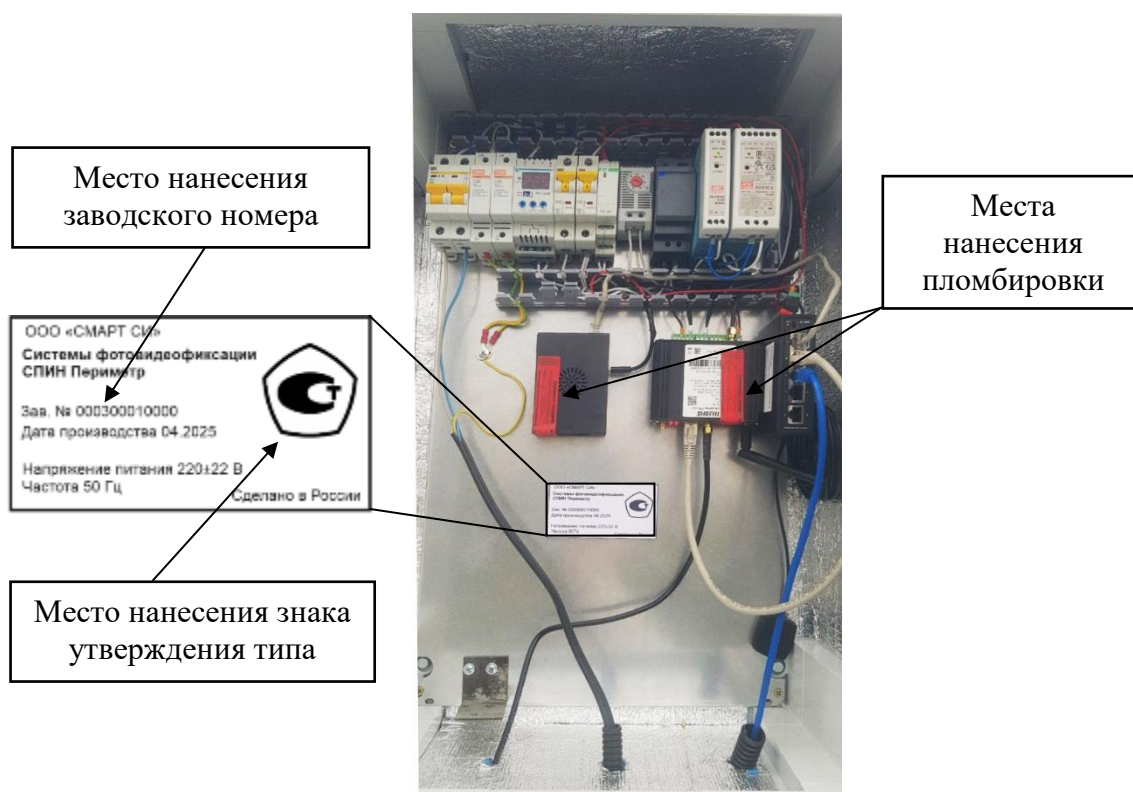


Рисунок 2 – Места нанесения пломбировки, место расположения маркировочной таблички с указанием места нанесения заводского номера и знака утверждения типа в шкафу коммутационном

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) Систем имеет наименование «СПИН-Периметр» и содержит метрологически значимую часть «Telemetry.dll». Метрологически значимая часть ПО обеспечивает определение координат местоположения систем и синхронизации внутренней шкалы времени. Метрологические характеристики Систем нормированы с учетом влияния ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений реализуется путем ограничения доступа путями пломбирования блока управления и LTE модема с GPS и разграничением прав доступа при помощи пароля.

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

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Telemetry.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	00803CB2
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Доверительные границы абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения в плане при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1, код СТ) и GPS (L1, код C/A), в статическом режиме, при геометрическом факторе PDOP не более 2, м	±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещений внутренней шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с	±3

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре 20 °С, %, не более	от -40 до +40 80
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более - видеодатчик - шкаф коммутационный	250×110×110 600×400×220
Масса, кг, не более - видеодатчик - шкаф коммутационный	1,5 10
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 50

Знак утверждения типа

наносится на маркировочные таблички и на титульный лист руководства по эксплуатации методом типографской печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система фотовидеофиксации	СПИН Периметр	1 шт.
Паспорт	26.40.33.191-003-63395583-2025 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	26.40.33.191-003-63395583-2025 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в 1.4 «Принцип работы системы» руководства по эксплуатации 26.40.33.191-003-63395583-2025 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07 июня 2024 г. № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений»;

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

ТУ 26.40.33.191 – 003 – 63395583 – 2025 «Системы фотовидеофиксации СПИН Периметр. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Смарт Си»

(ООО «Смарт Си»)

ИНН 7204148449

Юридический адрес: 625037, г. Тюмень, ул. Клары Цеткин, д. 29, к. 5, этаж 1, оф. 1

E-mail: tkcc@list.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Смарт Си»

(ООО «Смарт Си»)

ИНН 7204148449

Адрес: 625037, г. Тюмень, ул. Клары Цеткин, д. 29, к. 5, этаж 1, оф. 1

E-mail: tkcc@list.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр. Вернадского, д. 41, стр. 1, пом. 263

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

Тел.: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164

Регистрационный № 98382-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки для регулировки и поверки счетчиков электрической энергии ELMA24CAL

Назначение средства измерений

Установки для регулировки и поверки счетчиков электрической энергии ELMA24CAL (далее по тексту – установки) предназначены для воспроизведения и измерения напряжения и силы переменного тока, частоты переменного тока, угла фазового сдвига, активной, реактивной и полной мощности и используется в качестве эталона 2 разряда для поверки однофазных и трехфазных счетчиков электрической энергии класса точности 0,2S и менее точных.

Описание средства измерений

Конструктивно установки выполнены в специальной приборной стойке с присоединяемыми к ней стационарными или мобильными, выполненными в виде перекатных рам, посадочными местами для счетчиков. Установки представляют собой многофункциональное рабочее место и позволяет одновременно обрабатывать однофазные или трехфазные счетчики электрической энергии.

Принцип действия установок основан на формировании стабилизированных значений напряжения и силы переменного тока, угла фазового сдвига, частоты на выходе установки и измерения этих параметров для получения значений мощностей, используемых для регулировки и поверки счетчиков электрической энергии.

К настоящему типу средства измерений относятся установки с заводскими номерами 2083050229 и 2083050230.

Общий вид установок представлен на рисунке 1.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен типографским способом на шильдик, наклеенный на переднюю панель установки в месте, указанном на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на установку не предусмотрено.

Защита от несанкционированного доступа к внутренним частям и элементам выполнена путем нанесения защитной пломбы в виде наклейки на заднюю панель корпуса эталонного счетчика RS 2330A и трехфазного генератора сигналов SG 2330B. Место пломбирования от несанкционированного доступа представлено на рисунке 2.

Место нанесения заводского номера



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений

Место пломбирования от несанкционированного доступа



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Управление режимами работы трехфазного генератора сигналов SG 2330B и эталонного счетчика RS 2330A, вывод информации на дисплей осуществляются посредством встроенного микроконтроллера с предустановленным программным обеспечением.

Конструкция установки исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПО трехфазного генератора сигналов SG 2330B	ПО эталонного счетчика RS 2330A
Идентификационное наименование ПО	Firmware SG	Firmware RS
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	9.62	9.29
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон воспроизведений/измерений напряжения переменного тока, В	от 30 до 300
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, %	$\pm 0,05$
Диапазон воспроизведений/измерений силы переменного тока, А	от 0,001 до 120
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений силы переменного тока, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока, %	$\pm 0,05$
Диапазон измерений угла фазового сдвига между напряжением и током первой гармоники	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжением и током первой гармоники	$\pm 0,03^\circ$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 40 до 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,005$
Диапазон измерений активной мощности, Вт	от 0,03 до 108000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной мощности при $\cos\varphi=1$, %	$\pm 0,05$
Диапазон измерений реактивной мощности, вар	от 0,03 до 108000

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной мощности при $\sin\varphi=1$, %	$\pm 0,05$
Диапазон измерений полной мощности, В·А	от 0,03 до 108000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной мощности, %	$\pm 0,05$

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 $\pm$ 23 50 $\pm$ 2,5
Габаритные размеры (длина $\times$ ширина $\times$ высота), мм, не более	9700 $\times$ 1000 $\times$ 2000
Масса, кг, не более	1900
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка для регулировки и поверки счетчиков электрической энергии	ELMA24CAL	1 шт.
Блок управления питанием	CU 2330B	1 шт.
Эталонный счетчик	RS 2330A	1 шт.
Трехфазный генератор сигналов	SG 2330B	1 шт.
Преобразователь уровня измерительных сигналов	ST 1125B	3 шт.
Блок усилителей напряжения и тока фазы	PU 4380A	6 шт.
Трехфазный блок сетевых предохранителей	MU 1320B	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Программа управления ELMA» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 10.09.2025 № 1932 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц» (Приложения А, Б, В).

Правообладатель

Applied Precision Ltd., Словакия
Адрес: Stavitelska 1, 831 04 Bratislava, Slovakia
Телефон: + 421 232 66 2301
Факс: + 421 232 66 2300
E-mail: info@appliedp.com
Web-сайт: www.appliedp.com

Изготовитель

Applied Precision Ltd., Словакия
Адрес: Stavitelska 1, 831 04 Bratislava, Slovakia
Телефон: + 421 232 66 2301
Факс: + 421 232 66 2300
E-mail: info@appliedp.com
Web-сайт: www.appliedp.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

Регистрационный № 98362-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированной системы управления вспомогательного технологического оборудования разливочных машин в доменном цехе АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

Назначение средства измерения

Система измерительная автоматизированной системы управления вспомогательного технологического оборудования разливочных машин в доменном цехе АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (далее ИС АСУТП) предназначена для измерений физических величин по измерительным каналам: давления (избыточного и разрежения) жидкости и газообразных сред; температуры жидкости и газообразных сред; уровня жидкости; расхода жидкости; 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 панели оператора (выполняющей функции сервера сбора и обработки данных (ССОД) и 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.

– 1-й уровень включает в себя измерительные модули ввода аналоговых сигналов 6ES7531-7KF00-0AB0 и программируемый логический контроллер CPU 1516-3PN/DP из серии Simatic S7-1500, образующие измерительные каналы (ИК). По типу входных сигналов ИК разделяют на ИК измерения унифицированных сигналов постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА.

– 2-й уровень представляет собой ССОД, состоящий из: панельного компьютера iROBO-5000-20A1T 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 № РИЦ628 указан на маркировочных табличках, закреплённых на электротехнических шкафах ИС АСУТП, а также указывается в паспорте, общий вид таблички приведен на рисунке 2.

ИС АСУТП имеет структуру, которая позволяет реализовать прямой метод измерений путем последовательных измерительных преобразований.

Общий вид основных технических средств ИС АСУТП показан на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено.

Пломбирование ИС АСУТП не предусмотрено.



1 – Оборудование шкафа управления с ПЛК; 2 – Панели оператора

Рисунок 1 – Общий вид основных технических средств ИС АСУТП

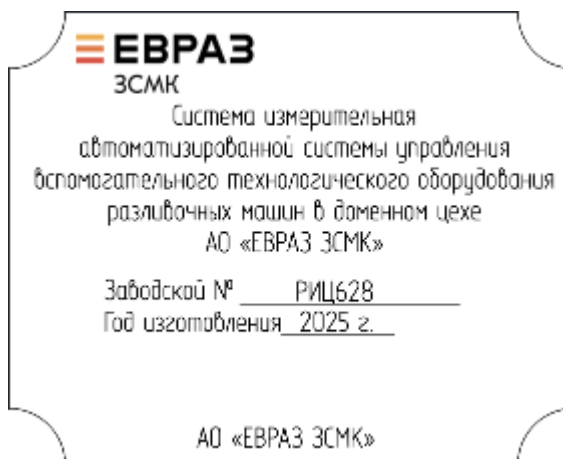


Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички

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 TIA Portal, идентификационное наименование – «ChRM», осуществляет автоматизированный сбор, передачу, обработку измерительной информации, обеспечивает работу исполнительных механизмов, блокировок и сигнализации.

ПО ССОД – прикладное ПО разработанное на базе SCADA-системы SIMATIC WinCC, идентификационное наименование – «CAST_M», 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	ChRM
Цифровой идентификатор ПО	fdd6b85fb9c98a8455055fe151bf3734
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
Идентификационное наименование ПО	CAST_M
Цифровой идентификатор ПО	22ccdbbcd413dd1ab0e6f6909b7b9545
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	Тип сигнала	Тип ИК
1	2	3	4	5
1	Температура воздуха в шкафу AZG628.01	от -50 до +100 °С	от 4 до 20 мА	СТ
2	Уровень в баке мешалке	от 0 до 4,5 м	от 4 до 20 мА	СТ
3	Уровень в баке с приводом для РМ3	от 0 до 4,5 м	от 4 до 20 мА	СТ
4	Уровень в опрыскивателе для РМ3 №1	от 0 до 4,5 м	от 4 до 20 мА	СТ
5	Уровень в опрыскивателе для РМ3 №2	от 0 до 4,5 м	от 4 до 20 мА	СТ
6	Уровень в баке с приводом для РМ4	от 0 до 4,5 м	от 4 до 20 мА	СТ
7	Уровень в опрыскивателе для РМ4 №1	от 0 до 4,5 м	от 4 до 20 мА	СТ
8	Уровень в опрыскивателе для РМ4 №2	от 0 до 4,5 м	от 4 до 20 мА	СТ

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
9	Температура аспирационных газов после зонта 703.3.7	от -50 до +200 °С	от 4 до 20 мА	СТ
10	Температура аспирационных газов после зонта №703.3.8	от -50 до +200 °С	от 4 до 20 мА	СТ
11	Разрежение аспирационных газов после зонта №703.3.7	от 0 до 3,2 кПа	от 4 до 20 мА	СТ
12	Разрежение аспирационных газов после зонта №703.3.8	от 0 до 3,2 кПа	от 4 до 20 мА	СТ
13	Разрежение перед дымососом 3.1	от 0 до 3,2 кПа	от 4 до 20 мА	СТ
14	Разрежение перед дымососом 3.2	от 0 до 3,2 кПа	от 4 до 20 мА	СТ
15	Температура аспирационных газов общая (703.1)	от -50 до +200 °С	от 4 до 20 мА	СТ
16	Температура аспирационных газов после зонта 704.3.7	от -50 до +200 °С	от 4 до 20 мА	СТ
17	Температура аспирационных газов после зонта 704.3.8	от -50 до +200 °С	от 4 до 20 мА	СТ
18	Разрежение аспирационных газов после зонта 704.3.7	от 0 до 3,2 кПа	от 4 до 20 мА	СТ
19	Разрежение аспирационных газов после зонта 704.3.8	от 0 до 3,2 кПа	от 4 до 20 мА	СТ
20	Разрежение перед дымососом 4.1	от 0 до 3,2 кПа	от 4 до 20 мА	СТ
21	Разрежение перед дымососом 4.2	от 0 до 3,2 кПа	от 4 до 20 мА	СТ
22	Температура аспирационных газов общая (704.1)	от -50 до +200 °С	от 4 до 20 мА	СТ
23	Температура воздуха в шкафу AZ628.02	от -50 до +100 °С	от 4 до 20 мА	СТ
24	Давление воды на напорных трубопроводах насосной станции. Нитка 1	от 0 до 10 кгс/см ²	от 4 до 20 мА	СТ
25	Давление воды на напорных трубопроводах насосной станции. Нитка 2	от 0 до 10 кгс/см ²	от 4 до 20 мА	СТ
26	Расход воды на трубопроводе подпитки	от 50 до 110 м ³ /мин	от 4 до 20 мА	СТ
27	Уровень в приемном резервуаре всасов насосов №1	от 0 до 3,7 м	от 4 до 20 мА	СТ
28	Уровень в приемном резервуаре всасов насосов №2	от 0 до 3,7 м	от 4 до 20 мА	СТ
29	Уровень в отстойнике (подпитка) разливочных машин	от -5 до 4,1 м	от 4 до 20 мА	СТ
30	Уровень в отстойнике (подпитка) душирующих устройств	от -5 до 4,1 м	от 4 до 20 мА	СТ
Примечания: 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 *
СТ	$\pm \left(\frac{0,1}{100} \cdot (X_{max} - X_{min}) \right)$	$\pm \left(\frac{0,3}{100} \cdot (X_{max} - X_{min}) \right)$
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 газов, расход жидкости, уровень материалов, давление (избыточное, разрежение) жидкости и газов	СТ	6ES7531-7KF00-0AB0	CPU 1516-3PN/DP	панельный компьютер iROBO-5000-20A1T с ПО «CAST_M» 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
Нормальные условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C – 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, °C – 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.
1	2	3
Система измерительная автоматизированной системы управления вспомогательного технологического оборудования разливочных машин в доменном цехе АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	—	1
Инструкция по эксплуатации для технологического персонала	РИЦ628.00-ИЭ.01	1
Инструкция по эксплуатации для обслуживающего персонала	РИЦ628.00-ИЭ.02	1
Паспорт	РИЦ628-2025.ПС	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в инструкции по эксплуатации для технологического персонала РИЦ628.00-ИЭ.01 раздел 4.1. «Работа технологического персонала с системой».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2091 от 01.10.2018 г. «Об утверждении государственной первичной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

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 обл. – Кузбасс, г. Новокузнецк, ш. Космическое, д. 16

Изготовитель

Акционерное общество «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат»

(АО «ЕВРАЗ ЗСМК»)

ИНН 4218000951

Адрес: 654043, Кемеровская обл. – 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 обл. – Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Народная, д. 49

Юридический адрес: 650991, Кемеровская обл. – Кузбасс, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № RA.RU.312319