

Регистрационный № 96731-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Сканер лазерный Trimble X9

Назначение средства измерений

Сканер лазерный Trimble X9 (далее – сканер), предназначен для измерений длин (приращений координат), горизонтальных и вертикальных плоских углов, в том числе применяемых при определении координат.

Описание средства измерений

Принцип действия сканера основан на измерении времени прохождения импульса лазерного излучения до объекта и обратно. Импульс лазерного излучения с помощью оптико-зеркальной поворотной-отклоняющей системы направляется на диффузную цель.

Отраженное целью излучение принимается той же системой, усиливается и направляется на блок, где происходит измерение времени задержки излучаемого и принимаемого сигналов, на основании которого вычисляется расстояние до цели.

Принцип измерения углов в горизонтальной и вертикальной плоскостях заключается в следующем: на горизонтальном и вертикальном лимбах располагаются кодовые дорожки (диски), дающие возможность на основе сочетания прозрачных и непрозрачных полос получать при пропускании через них света лишь два сигнала: «темно» – «светло», которые принимаются фотоприёмником и поступают в электронную часть датчика угла, где происходит вычисление угла.

Конструктивно сканер представляет собой моноблочный корпус из легкого алюминиевого сплава и высокопрочного пластика серого цвета, вмещающий в себя импульсный лазерный дальномер, оптико-зеркальную поворотную-отклоняющую систему, электрические приводы, датчики углов поворота и электронный управляющий блок. Сканер имеет встроенный компенсатор, который автоматически вносит поправки в измерения при отклонении вертикальной оси прибора от отвесной линии. Нижняя часть корпуса приспособлена для установки на штатив.

Управление сканером осуществляется через кнопку, расположенную на правой стороне сканера и/или контроллер. Запись данных производится на карту памяти формата SD и (или) во внутреннюю память контроллера из комплекта сканера.

К данному типу средства измерений относится сканер лазерный Trimble X9, заводской номер 89902125.

Пломбирование крепёжных винтов корпуса не производится, ограничение доступа к узлам обеспечено конструкцией крепёжных винтов, которые могут быть сняты только при наличии специальных ключей. Все внутренние винты залиты специальным лаком.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер сканера размещается на его корпусе в числовом формате в виде наклейки типографским способом.

Общий вид сканера приведен на рисунке 1. Места размещения заводского номера и нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид сканера



Рисунок 2 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) сканера состоит из внутреннего и внешнего. Метрологически значимая часть содержится во внутреннем ПО (микропрограммное обеспечение, далее – МПО), размещаемом в энергонезависимой части памяти сканера, запись которой осуществляется в процессе их производства. Внесение изменений в МПО при эксплуатации сканера функционально невозможно.

В комплектность сканера включено ПО «Trimble Perspective» устанавливаемое на контроллер из комплекта сканера и предназначенное для управления настройками и режимами работы сканера, автоматической последовательной регистрации облаков точек, записи, хранение, редактирование и экспорта измеренных данных с функцией их предварительного просмотра. ПО «Trimble Perspective» не содержит метрологически значимой части.

Аппаратная и программная части, работая совместно, обеспечивают заявленные точности конечных результатов измерений.

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

Конструкция сканера исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	МПО	Trimble Perspective
Номер версии ПО	1.1.1.0263	не ниже 2025.10.2741
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений углов, градус ¹⁾ - горизонтальных - вертикальных	от 0 до 360 от -140 до +140
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений углов, секунда ¹⁾	16
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов, секунда	±28
Диапазон измерений расстояний, м	от 0,6 до 150
Диапазон определения координат точек отражения лазерного импульса в условной системе координат, м	от 0,6 до 150
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений расстояний, мм	$1,2+10 \cdot 10^{-6} \cdot L^{2)}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний, мм	$\pm(2+20 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения координат точек отражения лазерного импульса в условной системе координат, мм	$\pm(2+20 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
Примечания: 1) градус, секунда – единицы измерений плоского угла 2) L – расстояние до точки сканирования, мм	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	170 × 178 × 353
Масса (включая аккумулятор), кг, не более	6,1
Напряжение внутреннего аккумулятора, В	11,1
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С	от -20 до +50

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт. (экз., компл.)
Сканер лазерный	Trimble X9	1 компл.
Контроллер (с программным обеспечением Trimble Perspective)	-	1 шт.
Кейс для транспортировки	-	1 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.
Аккумулятор	-	3 шт.
Карта памяти SD	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе «Эксплуатация прибора» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Локальная поверочная схема для сканера лазерного Trimble X9, утвержденная начальником ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 22 апреля 2025 года.

Правообладатель

«Trimble Inc.», США

Адрес: 10368 Westmoor Drive Westminster, Colorado 80021 USA

Телефон: +1 (720) 887-6100

Изготовитель

«Trimble Inc.», США

Адрес: 10368 Westmoor Drive Westminster, Colorado 80021 USA

Телефон: +1 (720) 887-6100

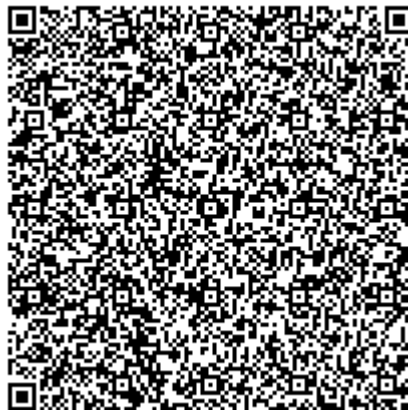
Испытательный центр

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 № 96732-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные IDP LS

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

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

Конструктивно приборы состоят из лазерных излучателей и камер, помещённых в корпус специальной формы, а также соединительных кабелей для подключения к персональному компьютеру и источнику питания. Дополнительно прибор может комплектоваться беспроводным измерительным щупом IDP LS Probe (далее – щуп) для проведения контактных измерений.

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

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

Приборы выпускаются в следующих модификациях: IDP LS MAX, IDP LS AS, IDP LS GS, IDP LS U11, IDP LS UX3, IDP LS U17, IDP LS U21, IDP LS MINI, IDP LS 5X отличающихся некоторыми метрологическими и техническими характеристиками.

Модификации IDP LS MAX и IDP LS U11 имеют 22+1 пересекающиеся синие лазерные линии, модификация IDP LS GS имеет возможность установки излучателей синих или красных лазерных линий (количество пересекающихся лазерных линий изменяемое, по требованиям заказчика от 6 до 22), модификации IDP LS AS и IDP LS U17 имеют 34+1 синие лазерные линии,

модификация IDP LS UX3, IDP LS MINI и IDP LS 5X имеют 26+1 пересекающиеся синие лазерные линии, модификация IDP LS U21 имеет 42+1 пересекающиеся синие лазерные линии,

Все модели, по заказу потребителя, могут быть оснащены встроенной системой фотограмметрии, а также использовать внешнюю систему фотограмметрии CoordMeasis.

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

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

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

Общий вид приборов приведён на рисунке 1.



а)



б)



в)



г)



д)



е)



ж)

Рисунок 1 – Общий вид приборов оптических координатно-измерительных бесконтактных IDP LS модификаций: а) IDP LS MAX; б) IDP LS GS; в) IDP LS U11; г) IDP LS UX3, IDP LS U17, IDP LS U21; д) IDP LS MINI; е) IDP LS 5X; ж) IDP LS AS



Рисунок 2 – Место расположения маркировочной наклейки с указанием заводского номера на модификации: а) IDP LS MAX, IDP LS GS, IDP LS U11, IDP LS UX3, IDP LS U17, IDP LS U21, IDP LS MINI, IDP LS 5X, IDP LS AS; б) IDP LS MINI



Рисунок 3 – Общий вид фотограмметрической системы CoordMeasis



Рисунок 4 – Общий вид беспроводного измерительного щупа IDP LS Probe

Программное обеспечение

Приборы модификаций IDP LS MAX, IDP LS GS, IDP LS U11, IDP LS UX3, IDP LS U17, IDP LS U21, IDP LS MINI, IDP LS 5X работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) RS-Scan, приборы модификации IDP LS AS работают под управлением метрологически значимого ПО 3D-AS.

ПО устанавливается на персональный компьютер, предназначено для обеспечения взаимодействия узлов приборов, выполнения съёмки, сохранения и экспорта измеренных величин, а также обработки результатов измерений.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	RS-Scan	3D-AS
Идентификационное наименование ПО	RS-Scan	3D-AS
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v6.0	не ниже v1.0
Цифровой идентификатор ПО	—	

Таблица 3 – Технические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение			
Модификация	IDP LS			
	GS; U11; UX3; U17; U21; 5X	AS	MAX	MINI
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	100×80×300	140×85×315	100×80×400	70×48×198
Масса, кг, не более	1,2		1,7	0,8
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	12			
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C	от -20 до +40			

Таблица 4 – Основные технические характеристики фотограмметрической системы CoordMeasis

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

Таблица 5 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Средний полный срок службы, лет, не менее	8

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор оптический координатно-измерительный бесконтактный	IDP LS	1 шт.
Калибровочная пластина	—	1 шт.
Кабель для передачи данных	—	1 шт.
Блок питания постоянного тока	—	1 шт.
Комплект рефлекторных меток	—	1 шт.
ПО	RS-Scan / 3D-AS	1 шт.
Электронный ключ защиты ПО	—	1 шт.
Беспроводной измерительный щуп	IDP LS Probe	По заказу
Масштабная линейка для фотограмметрии	—	2 шт. по заказу
Фотограмметрическая система	CoordMeasis	По заказу
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации системы CoordMeasis	—	1 экз.
Паспорт	—	1 экз.
Кейс для транспортировки	—	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 3 «Работа с программным обеспечением» и 4 «Работа с прибором оптическим координатно-измерительным бесконтактным IDP LS» документа «Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные IDP LS. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Стандарт предприятия Beijing Hangda Qingyun Technology Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

Beijing Hangda Qingyun Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: Room A3101, No.86 Changyang Wanxing Road, Fangshan District, Beijing, China

Изготовитель

Beijing Hangda Qingyun Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: Room A3101, No.86 Changyang Wanxing Road, Fangshan District, Beijing, China

Испытательный центр

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

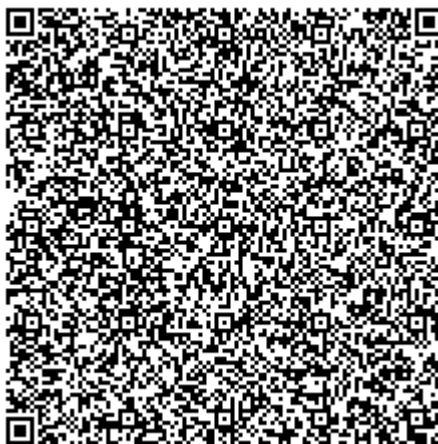
Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, проспект Вернадского, дом 41, стр. 1, помещение 263

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

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц RA.RU. 314164



Регистрационный № 96733-25

Лист № 1
Всего листов 20

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Нутромеры индикаторные Miyamotometrology

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

Нутромеры состоят из следующих элементов: державки с теплоизоляционной ручкой, отсчетного устройства, комплекта сменных измерительных стержней и/или удлинителей, измерительных поверхностей с двухконтактным касанием к измеряемому изделию, центрирующего мостика или без него.

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

Нутромеры изготавливаются следующих моделей:

- 5241 – набор нутромеров с ценой деления 0,01 мм;
- 5411 – нутромер высокоточный с шагом дискретности 0,001 мм;
- 5412 – нутромер с шагом дискретности 0,002 мм;
- 5413 – нутромер с шагом дискретности 0,002 мм для больших диаметров отверстий;
- 5414 – нутромер с шагом дискретности 0,002 мм с плечом;
- 5441 – нутромер с ценой деления 0,01 мм;
- 5442 – нутромер высокоточный с ценой деления 0,001 мм;
- 5443 – нутромер с ценой деления 0,01 мм для больших диаметров отверстий;
- 5444 – нутромер с ценой деления 0,01 мм для больших диаметров отверстий;
- 5445 – нутромер с ценой деления 0,01 мм с плечом.

Модели разделяются на модификации, отличающиеся между собой значениями диапазонов измерений, наличием или отсутствием центрирующего мостика, пределами допускаемой абсолютной погрешности, ценой деления (шагом дискретности), типом отсчетного устройства, общим видом. В обозначении модификации значимыми считать первые четыре цифры до знака «дефис», которые указывают на модель нутромера.

Нутромеры в зависимости от модели комплектуются следующими отсчетными устройствами, которые отличаются внешним видом, принципом действия, ценой деления (шагом дискретности) и диапазоном измерений:

- 7114-10 – индикатор цифровой с диапазоном измерений от 0 до 12,7 мм и шагом дискретности 0,001 мм;
- 7131-10 – индикатор цифровой с диапазоном измерений от 0 до 12,7 мм и шагом дискретности 0,002 мм;
- 7211-01F – индикатор часового типа высокоточный с диапазоном измерений от 0 до 1 мм и ценой деления 0,001 мм;
- 7214-01 – индикатор часового типа высокоточный с диапазоном измерений от 0 до 1 мм и ценой деления 0,001 мм;
- 7221-10F – индикатор часового типа с диапазоном измерений от 0 до 10 мм и ценой деления 0,01 мм;
- 7275-03 – индикатор часового типа с диапазоном измерений от 0 до 3 мм и ценой деления 0,01 мм;
- 7275-10 – индикатор часового типа с диапазоном измерений от 0 до 10 мм и ценой деления 0,01 мм.

Нутромеры отличаются внешним видом, типом отсчетного устройства, наличием или отсутствием центрирующего мостика, пределами допускаемой абсолютной погрешности, ценой деления (шагом дискретности), также в каждой модели есть модификации, которые отличаются между собой диапазоном измерений.

Питание нутромеров с цифровым отсчетным устройством осуществляется от встроенного элемента питания (батарей).



Товарный знак MIYAMOTOMETROLOGY наносится на паспорт нутромеров типографским методом, на отсчетное устройство и/или теплоизоляционную ручку краской, методом лазерной гравировки или с помощью наклейки.

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

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

Пломбирование нутромеров от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Цвет внешнего вида нутромеров и/или отсчетных устройств не влияет на метрологические характеристики и могут быть изменены изготовителем.

Общий вид нутромеров указан на рисунках 1 – 9.

Общий вид отсчетных устройств представлен на рисунках 10 – 16.

Общий вид измерительных наконечников представлен на рисунке 17.

Места нанесения заводских номеров представлены на рисунке 18.



Рисунок 1 – Общий вид набора нутромеров модели 5241



Рисунок 2 – Общий вид
нутромеров моделей 5411,
5412



Рисунок 3 – Общий вид
нутромеров модели 5414



Рисунок 4 – Общий вид
нутромеров модели 5441



Рисунок 5 – Общий вид нутромеров модели 5413



Рисунок 6 – Общий вид
нутромеров модели 5442



Рисунок 7 – Общий вид
нутромеров модели 5445



Рисунок 8 – Общий вид
нутромеров модели 5443



Рисунок 9 – Общий вид нутромеров модели 5444



Рисунок 10 – Общий вид
отсчетного устройства
модификации 7114-10



Рисунок 11 – Общий вид
отсчетного устройства
модификации 7131-10



Рисунок 12 – Общий вид
отсчетного устройства
модификации 7211-01F



Рисунок 13 – Общий вид
отсчетного устройства
модификации 7214-01



Рисунок 14 – Общий вид
отсчетного устройства
модификации 7221-10F



Рисунок 15 – Общий вид
отсчетного устройства
модификации 7275-03



Рисунок 16 – Общий вид отсчетного устройства модификации 7275-10



Рисунок 17 – Общий вид измерительных наконечников нутромеров



Рисунок 18 – Возможные места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) устанавливается в микроконтроллер цифрового отсчётного устройства на заводе-изготовителе во время производственного цикла. В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция нутромеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Обновление ПО в процессе эксплуатации не осуществляется.

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Идентификационные данные встроенного ПО – отсутствуют.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики набора нутромеров модели 5241 с индикатором часового типа модификации 7275-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5241	5241-160	от 35 до 50	0,01	$\pm 0,018$	0,003	3	1,0	от 2 до 5	от 4 до 9
		от 50 до 160		$\pm 0,018$	0,003	3	1,6	от 2 до 6	от 6 до 10
	5241-160А	от 18 до 35		$\pm 0,015$	0,003	3	1,0	от 2 до 4	от 4 до 8
		от 35 до 60		$\pm 0,018$	0,003	3	1,0	от 2 до 5	от 4 до 9
		от 50 до 160		$\pm 0,018$	0,003	3	1,6	от 2 до 6	от 6 до 10

Таблица 2 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5411 с индикатором цифровым модификации 7114-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5411	5411-10	от 6 до 10	0,001	$\pm 0,005$	-	2	0,6	от 2 до 4	-
	5411-18	от 10 до 18		$\pm 0,005$	0,002	2	0,8		от 4 до 8
	5411-35	от 18 до 35		$\pm 0,006$	0,002	2	0,8		от 4 до 9
	5411-60	от 35 до 60		$\pm 0,007$	0,002	2	0,8	от 2 до 6	от 6 до 10
	5411-100	от 50 до 100		$\pm 0,007$	0,002	2	0,8		
	5411-160	от 50 до 160		$\pm 0,007$	0,002	2	0,8		
	5411-160A	от 100 до 160		$\pm 0,007$	0,002	2	0,8		
	5411-250	от 160 до 250		$\pm 0,007$	0,003	2	0,8	от 3 до 7	от 8 до 12
	5411-450	от 250 до 450		$\pm 0,007$	0,003	2	0,8		

Таблица 3 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5412 с индикатором цифровым модификации 7131-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5412	5412-10	от 6 до 10	0,002	$\pm 0,012$	-	3	0,6	от 2 до 4	-
	5412-18	от 10 до 18		$\pm 0,012$	0,003	3	0,8		от 4 до 8
	5412-35	от 18 до 35		$\pm 0,015$	0,003	3	1,0		от 4 до 9
	5412-60	от 35 до 60		$\pm 0,018$	0,003	3	1,0	от 2 до 6	от 6 до 10
	5412-100	от 50 до 100		$\pm 0,018$	0,003	3	1,6		
	5412-160	от 50 до 160		$\pm 0,018$	0,003	3	1,6		
	5412-160A	от 100 до 160		$\pm 0,018$	0,003	3	1,6		
	5412-250	от 160 до 250		$\pm 0,018$	0,003	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 12
	5412-450	от 250 до 450		$\pm 0,018$	0,005	3	1,6		

Таблица 4 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5413 с индикатором цифровым модификации 7131-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5413	5413-800	от 400 до 800	0,002	$\pm 0,025$	0,005	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 12

Таблица 5 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5414 с индикатором цифровым модификации 7131-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5414	5414-60	от 35 до 60	0,002	$\pm 0,018$	0,003	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10
	5414-160	от 50 до 160		$\pm 0,018$	0,003	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 12
	5414-250	от 160 до 250		$\pm 0,018$	0,003	3	1,6		
	5414-450	от 250 до 450		$\pm 0,018$	0,003	3	1,6		

Таблица 6 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5441 с индикатором часового типа модификации 7275-03

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5441	5441-10	от 6 до 10	0,01	$\pm 0,012$	-	3	0,6	от 2 до 4	-
	5441-18	от 10 до 18		$\pm 0,012$	0,003	3	0,8		от 4 до 8

Таблица 7 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5441 с индикатором часового типа модификации 7275-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5441	5441-35	от 18 до 35	0,01	$\pm 0,015$	0,003	3	1,0	от 2 до 5	от 4 до 9
	5441-60	от 35 до 60		$\pm 0,018$	0,003	3	1,0	от 2 до 6	от 6 до 10
	5441-100	от 50 до 100		$\pm 0,018$	0,003	3	1,6		
	5441-160	от 50 до 160		$\pm 0,018$	0,003	3	1,6		
	5441-160A	от 100 до 160		$\pm 0,018$	0,003	3	1,6		
	5441-250	от 160 до 250		$\pm 0,018$	0,003	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 12
	5441-450	от 250 до 450		$\pm 0,018$	0,005	3	1,6		

Таблица 8 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5442 с индикатором часового типа высокоточным модификации 7211-01F или индикатором часового типа высокоточным модификации 7214-01

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5442	5442-10	от 6 до 10	0,001	$\pm 0,005$	-	2	0,6	от 2 до 4	-
	5442-18	от 10 до 18		$\pm 0,005$	0,002	2	0,8		от 4 до 8
	5442-35	от 18 до 35		$\pm 0,006$	0,002	2	0,8		
	5442-60	от 35 до 60		$\pm 0,007$	0,002	2	0,8	от 2 до 6	от 6 до 10
	5442-100	от 50 до 100		$\pm 0,007$	0,002	2	0,8		
	5442-160	от 50 до 160		$\pm 0,007$	0,002	2	0,8		
	5442-160A	от 100 до 160		$\pm 0,007$	0,002	2	0,8		
	5442-250	от 160 до 250		$\pm 0,007$	0,003	2	0,8	от 3 до 7	от 8 до 12
	5442-450	от 250 до 450		$\pm 0,007$	0,003	2	0,8		

Таблица 9 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5443 с индикатором часового типа модификации 7275-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5443	5443-50	от 18 до 50	0,01	$\pm 0,015$	0,003	3	1,5	от 2 до 5	от 4 до 9
	5443-100	от 30 до 100		$\pm 0,018$	0,003	3	1,8	от 2 до 6	от 6 до 10
	5443-100A	от 50 до 100		$\pm 0,018$	0,003	3	4,0		
	5443-160	от 100 до 160		$\pm 0,018$	0,003	3	4,0		
	5443-250	от 160 до 250		$\pm 0,018$	0,003	3	3,0	от 3 до 7	от 8 до 12
	5443-300	от 100 до 300		$\pm 0,018$	0,005	3	4,0		
	5443-450	от 250 до 450		$\pm 0,018$	0,005	3	6,0		
	5443-700	от 450 до 700		$\pm 0,022$	0,005	3	8,0	от 4 до 8	от 8 до 14
	5443-1000	от 700 до 1000		$\pm 0,022$	0,005	3	8,0		

Таблица 10 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5444 с индикатором часового типа модификации 7221-10F

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5444	5444-800	от 400 до 800	0,01	$\pm 0,025$	0,005	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 12

Таблица 11 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5445 с индикатором часового типа модификации 7221-10F

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5445	5445-60	от 35 до 60	0,01	$\pm 0,018$	0,003	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10
	5445-160	от 50 до 160		$\pm 0,018$	0,003	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 12
	5445-250	от 160 до 250		$\pm 0,018$	0,003	3	1,6		
	5445-450	от 250 до 450		$\pm 0,018$	0,003	3	1,6		

Таблица 12 – Технические характеристики нутромеров

Модель	Модификация	Габариты (Длина × Ширина × Высота), мм, не более	Масса, кг, не более	Наибольшая глубина измерений, мм, не более
5241	5241-160	390x170x50	1,365	141
	5241-160A	530x360x60	3,005	141
5411	5411-10	260x140x60	0,755	48
	5411-18	310x170x60	0,920	105
	5411-35	430x170x70	1,140	141
	5411-60	430x170x70	1,220	141
	5411-100	430x170x70	1,320	141
	5411-160	430x170x70	1,440	141
	5411-160A	430x170x70	1,365	141
	5411-250	580x210x110	3,360	400
	5411-450	580x310x120	4,920	400
5412	5412-10	310x180x60	0,900	48
	5412-18	430x170x70	1,155	105
	5412-35	430x170x70	1,250	141
	5412-60	430x170x70	1,265	141
	5412-100	430x170x70	1,320	141
	5412-160	430x170x70	1,365	141
	5412-160A	430x170x70	1,365	141
	5412-250	580x210x110	3,360	400
	5412-450	580x310x120	4,920	400
5413	5413-800	580x310x140	4,535	391
5414	5414-60	430x170x70	1,215	141
	5414-160	430x170x70	1,325	141
	5414-250	580x210x110	3,140	391
	5414-450	580x310x120	4,320	391
5441	5441-10	260x140x50	0,625	48
	5441-18	310x170x50	0,765	105
	5441-35	390x150x50	0,995	141
	5441-60	390x150x50	1,055	141
	5441-100	390x150x50	1,170	141
	5441-160	390x150x50	1,160	141
	5441-160A	430x170x70	1,495	141
	5441-250	580x210x110	3,190	400
	5441-450	580x310x120	4,100	400
5442	5442-10	260x140x50	0,795	48
	5442-18	310x170x50	0,780	105
	5442-35	390x150x50	1,185	141
	5442-60	390x150x50	1,300	141
	5442-100	390x150x50	1,370	141
	5442-160	390x150x50	1,435	141
	5442-160A	430x170x70	2,250	141
	5442-250	580x210x110	3,050	400
	5442-450	580x310x120	3,930	400

Продолжение таблицы 12

Модель	Модификация	Габариты (Длина × Ширина × Высота), мм, не более	Масса, кг, не более	Наибольшая глубина измерений, мм, не более
5443	5443-50	430x170x70	1,165	150
	5443-100	430x170x70	1,280	150
	5443-100А	430x170x70	1,380	200
	5443-160	430x170x70	1,480	300
	5443-250	580x210x110	3,360	250
	5443-300	580x210x110	4,520	400
	5443-450	580x210x110	4,920	500
	5443-700	690x280x150	5,060	500
	5443-1000	690x280x150	5,210	500
5444	5444-800	580x330x140	5,170	391
5445	5445-60	430x170x70	1,250	141
	5445-160	430x170x70	1,530	141
	5445-250	580x210x110	3,140	391
	5445-450	580x310x120	4,320	391

Таблица 13 – Условия эксплуатации нутромеров

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации	от +15 до +25 80
- температура окружающего воздуха, °С	
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более	

Таблица 14 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ с диапазоном измерений до 18 мм, условных измерений ¹⁾ , не менее	35000
Средняя наработка на отказ с диапазоном измерений свыше 18 мм, условных измерений ¹⁾ , не менее	45000
¹⁾ Под условным измерением понимают однократное возвратно-поступательное движение подвижного измерительного стержня нутромера на величину нормируемого наименьшего перемещения измерительного стержня.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографическим методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 15 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Нутромер индикаторный Miyamotometrology ¹⁾	—	1 шт.
Отсчетное устройство Miyamotometrology ²⁾	—	1 шт.
Сменные измерительные стержни	—	1 комплект
Удлинитель ³⁾	—	1 комплект ⁴⁾
Шайбы	—	1 комплект
Ключ ⁵⁾	—	1 шт.

Продолжение таблицы 15

Наименование	Обозначение	Количество
Источник питания (батарейка) ⁶⁾	—	1 шт.
Сменная ножка для диапазона измерений 35-50 мм ⁷⁾	—	1 шт.
Сменные державки	—	2 шт. ⁸⁾
Футляр	—	1 шт.
Паспорт ¹⁾	—	1 экз.
¹⁾ – модель и модификация в соответствии с заказом; ²⁾ – отсчетное устройство в зависимости от модели; ³⁾ – для нутромеров с верхним пределом диапазона измерений 160 мм и больше; ⁴⁾ – количество удлинителей в комплекте зависит от диапазона измерений нутромера (от 1 до 4 шт.); ⁵⁾ – для нутромеров с верхним пределом диапазона измерений до 35 мм; ⁶⁾ – только для нутромеров с цифровым отсчётным устройством; ⁷⁾ – для нутромеров модели 5241 модификации 5241-160; ⁸⁾ – для нутромеров модели 5241 модификации 5241-160А.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Порядок работы и техническое обслуживание» паспорта нутромера.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ТУ 020-2024 «Нутромеры индикаторные Miyamoto metrology. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНСТРУМЕНТ»

(ООО «ИНСТРУМЕНТ»)

ИНН 5263052431

Юридический адрес: 603124, Россия, г. Нижний Новгород, Базовый проезд, д. 1, помещение 1

Тел: + 7 (831) 432-53-04

E-mail: info@instrumentgroup.ru

Web-сайт: www.instrument52.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНСТРУМЕНТ»

(ООО «ИНСТРУМЕНТ»)

ИНН 5263052431

Адрес: 603124, Россия, г. Нижний Новгород, Базовый проезд, д. 1, помещение 1

Тел: + 7 (831) 432-53-04

E-mail: info@instrumentgroup.ru

Web-сайт: www.instrument52.ru

Производственная площадка: Hunan Temec Electromechanical Co, Ltd, Китай

Адрес: No. 201, Plant 4, No. 1099, Hangfei Avenue, Lusong District, Zhuzhou City, 215129,

China

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Региональный метрологический центр
«Калиброн»

(ООО РМЦ «Калиброн»)

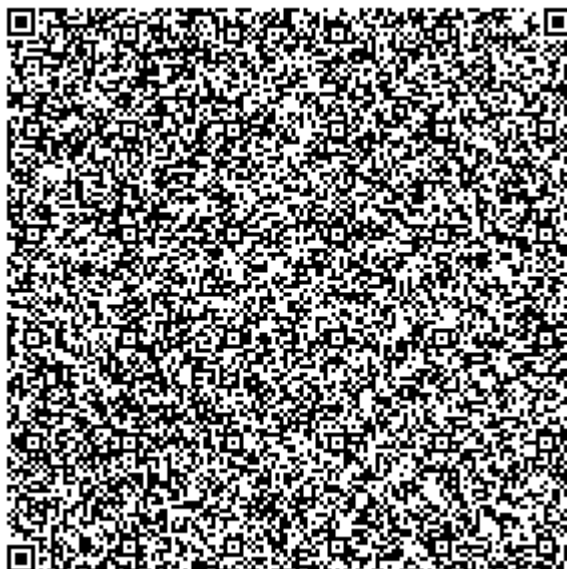
Адрес: 111524, г. Москва, ул. Электродная, д. 2, стр. 23

Телефон: +7 (495) 796-92-75

Web-сайт: <https://calibronrmc.ru/>

E-mail: info@calibronrmc.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314442



Регистрационный № 96734-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Эталоны чувствительности канавочные МЕТР

Назначение средства измерений

Эталоны чувствительности канавочные МЕТР (далее по тексту – ЭЧК) предназначены для воспроизведения линейных размеров и определения чувствительности радиографического контроля.

Описание средства измерений

Принцип действия ЭЧК основан на сравнении потемнений на радиографическом снимке с размерами эталонных канавок при проведении радиографического контроля.

ЭЧК представляют собой прямоугольные пластины с шестью канавками.

ЭЧК изготавливаются из сплавов на основе железа, алюминия и магния, титана, меди или никеля. ЭЧК применяются в соответствии с требованиями ГОСТ 7512-82.

ЭЧК выпускаются в пятнадцати модификациях, отличающихся геометрическими размерами и материалом. Модификации ЭЧК представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации ЭЧК

Основа сплава					Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
Железо	алюминий и магний	титан	медь	никель			
11	21	31	41	51	30	10	2
12	22	32	42	52	45	12	4
13	23	33	43	53	60	14	6

Примечания:

1 При изготовлении ЭЧК из нержавеющей стали (сплав на основе железа) к обозначению модификации в паспорте указывается буквенный индекс «Н».

2 Значения длины и толщины могут изменяться в соответствии с требованиями ГОСТ 7512-82. Действительные значения длины и толщины указываются в паспорте.

ЭЧК поставляются наборами или поштучно.

Пломбирование ЭЧК от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Маркировка ЭЧК осуществляется вырезами и отверстиями или только отверстиями в соответствии с ГОСТ 7512-82. При маркировке ЭЧК только отверстиями количество отверстий для сплавов на основе: алюминия и магния - нет отверстий; титана - 1 отверстие, железа - 2 отверстия, никеля - 3 отверстия, меди - 4 отверстия. При маркировке ЭЧК только отверстиями толщина эталона в месте маркировки должна быть равна h .

Логотип  или  наносится на нерабочую поверхность ЭЧК с помощью гравировки и на паспорт ЭЧК типографским методом.

Заводской номер в цифровом виде наносится на нерабочую сторону ЭЧК методом гравировки.

Общий вид ЭЧК представлены на рисунках 1 – 2. Количество отверстий на ЭЧК в соответствии с требованиями ГОСТ 7512-82.

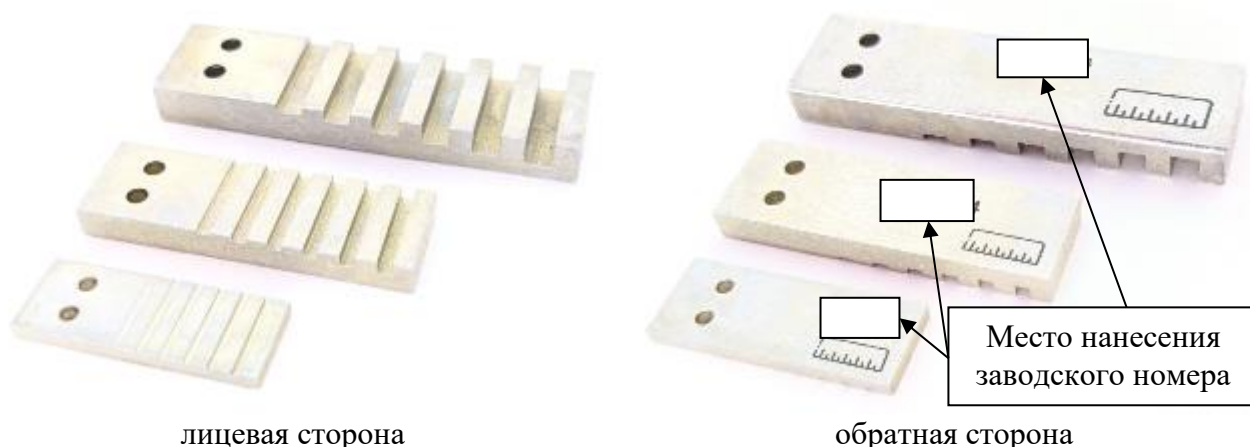


Рисунок 1 – Общий вид ЭЧК при маркировке только отверстиями с указанием места нанесения заводского номера

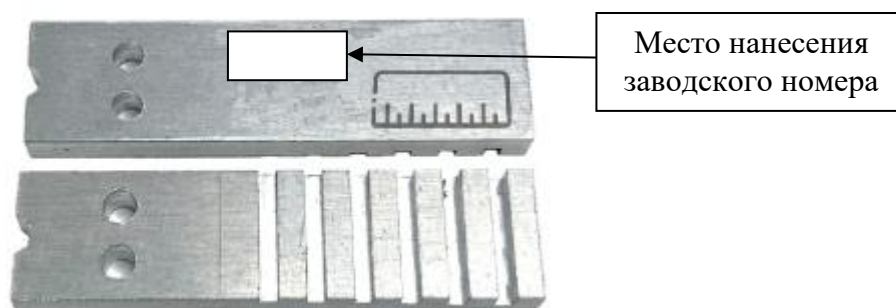


Рисунок 2 – Общий вид ЭЧК при маркировке вырезами и отверстиями с указанием места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение для модификации			
		N1	N2	N3	
Глубина канавок, мм	h ₁	0,6	1,75	4,00	-
	h ₂	0,5	1,50	3,50	-
	h ₃	0,4	1,25	-	3,00
	h ₄	0,3	1,00	-	2,50
	h ₅	0,2	0,75	-	2,00
	h ₆	0,1	0,50	-	1,50
Предельное отклонение глубины канавок, мм		-0,05	-0,10	-0,30	-0,25

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики		Значение для модификации		
		N1	N2	N3
Радиус скругления дна канавки R, мм, не более		0,1	0,2	0,3
Шаг канавок ЭЧК a, мм	Номинальное значение	2,5	4,0	6,0
	Предельное отклонение	±0,30	±0,40	±0,40
Ширина канавок ЭЧК b, мм	Номинальное значение	0,5	1,5	3,0
	Предельное отклонение	+0,2	+0,3	+0,3
Ширина ЭЧК c, мм	Номинальное значение	10	12	14
	Предельное отклонение	-0,36	-0,43	-0,43
Толщина ЭЧК h, мм	Номинальное значение	2	4	6
	Предельное отклонение	-0,10	-0,12	-0,12
Длина ЭЧК L, мм	Номинальное значение	30	45	60
	Предельное отклонение	-0,52	-0,62	-0,74
Примечания: 1 Где N – материал ЭЧК. 2 Для маркировки ЭЧК допускается применять вырезы и отверстия или только отверстия в соответствии с требованиями ГОСТ 7512-82. В этом случае толщина эталона в месте маркировки должна быть равна h. 3 При маркировке эталонов отверстиями длина эталона N1 составляет 27 _{-0,52} мм, N2 - 38,5 _{-0,62} мм, N3 - 53 _{-0,74} мм.				

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, г, не более	40
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C; - относительная влажность воздуха при температуре 25 °C, %, не более	от -40 до +50 80

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Эталон чувствительности канавочный	МЕТР	1 шт. или 1 набор*
Чехол	-	1 шт.
Паспорт	ЛВДГ.410800.004-01ПС ЛВДГ.410800.004-02ПС ЛВДГ.410800.004-03ПС	1 экз.**
* Модификация и количество ЭЧК в соответствии с заказом. Количество ЭЧК в наборе – 10 штук. ** В соответствии с заказом.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в ГОСТ 7512-82 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 7512-82 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод»;

ЛВДГ.410800.004ТУ «Эталоны чувствительности канавочные МЕТР. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Технический Центр «МЕТР»
(ООО «НТЦ «МЕТР»)
ИНН 9723233236

Юридический адрес: 109380, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный Округ Люблино,
ул. Чагинская, д. 4, стр. 13, пом. 8/3

Телефон: +7 (495) 150-11-95

E-mail: info@metr-ntc.com

Web-сайт: metr-ntc.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Технический Центр «МЕТР»
(ООО «НТЦ «МЕТР»)
ИНН 9723233236

Адрес: 109380, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный Округ Люблино, ул. Чагинская,
д. 4, стр. 13, пом. 8/3

Телефон: +7 (495) 150-11-95

E-mail: info@metr-ntc.com

Web-сайт: metr-ntc.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Омега Тест Групп»
(ООО «ОТГ»)

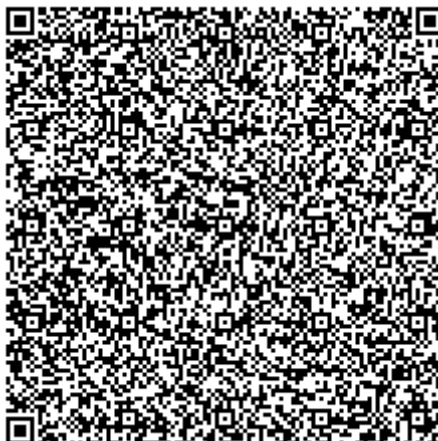
Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А стр.3, пом. 68/1, комнаты 197-229

Телефон (факс): +7 (499) 302-01-37

E-mail: info@omega-tg.com

Web-сайт: omega-tg.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.315018



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» октября 2025 г. № 2320

Регистрационный № 96735-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары горизонтальные стальные РГС

Назначение средства измерений

Резервуары горизонтальные стальные РГС (далее – резервуары) предназначены для измерения объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Резервуары представляет собой стальную горизонтальную конструкцию цилиндрической формы с днищами.

Резервуары изготовлены в следующих модификациях: РГС-10 с заводским номером 5, РГС-65 с заводскими номерами 1 и 2, РГС-75 с заводским номером 3.

Установка резервуаров РГС-65 и РГС-75 наземная, резервуара РГС-10 подземная.

Резервуары оборудованы люком замерным для эксплуатации и приемо-раздаточными устройствами для приема и отпуска нефти и нефтепродукта.

Принцип действия резервуара основан на измерении объема нефти и нефтепродуктов в зависимости от уровня его наполнения.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из одной арабской цифры, нанесен методом лазерной печати на табличку, прикрепленную к резервуарам РГС-65 и РГС-75, и типографским способом в паспорт резервуаров, обеспечивая его идентификацию.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из одной арабской цифры, нанесен методом лазерной печати на табличку, прикрепленную к стенке купольной шахты резервуара РГС-10, и типографским способом в паспорт резервуара, обеспечивая его идентификацию.

Резервуары расположены по адресу: Республика Мордовия, г. Саранск, производственный участок «Саранск» АО «Газпромнефть-Аэро» филиал «Ульяновск», территория аэропорта.

Общий вид резервуаров РГС-65 и РГС-75, таблички с заводскими номерами представлены на рисунках 1-2.



Рисунок 1. Общий вид резервуаров РГС-65 № 1 и № 2, РГС-75 № 3



Рисунок 2. Таблички с заводскими номерами резервуаров РГС-65 и РГС-75

Эскиз общего вида резервуара РГС-10 и место нанесения заводского номера представлены на рисунках 3-4.

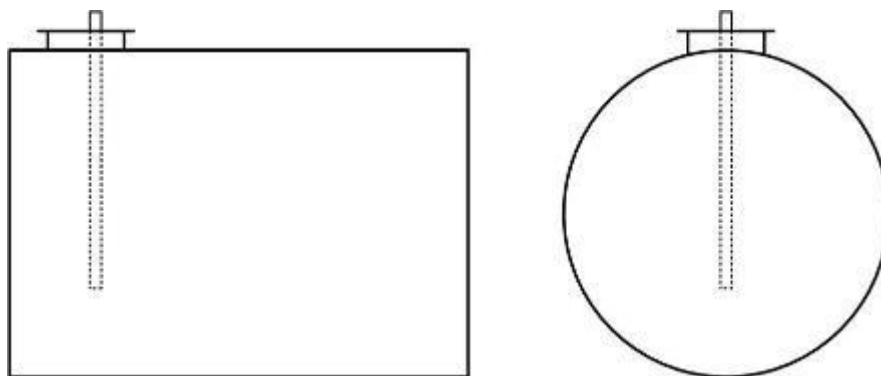


Рисунок 3. Эскиз общего вида резервуара РГС-10 № 5



Рисунок 4. Место нанесения заводского номера резервуара РГС-10 № 5

Знак поверки наносится в градуировочной таблице в виде оттиска поверительного клейма.

Пломбирование резервуара не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	РГС-10	РГС-65	РГС-75
Модификация	РГС-10	РГС-65	РГС-75
Номинальная вместимость, м ³	10	65	75
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара, %	±0,25		

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °C	от -40 до +50
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар горизонтальный стальной	РГС-10	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
Градуировочная таблица	—	1 экз.
Резервуар горизонтальный стальной	РГС-65	2 шт.
Паспорт	—	2 экз.
Градуировочная таблица	—	2 экз.
Резервуар горизонтальный стальной	РГС-75	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
Градуировочная таблица	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 3 паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 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

п/я В-2826

Адрес: Украина

Изготовитель

п/я В-2826 (резервуар РГС-10 № 5, год изготовления 1974; резервуары РГС-65 № 1, 2, год изготовления 1974; резервуар РГС-75 № 3, год изготовления 1982)

Адрес: Украина

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области»
(ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

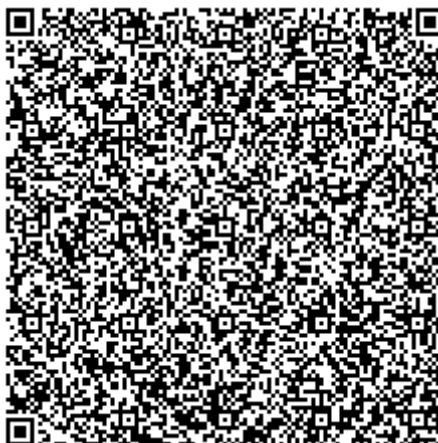
Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон/факс: (8412) 49-82-65

E-mail: info@penzacsm.ru

Web-сайт: www.penzacsm.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.311197 от 06.07.2015



Регистрационный № 96736-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии трехфазные НЕМОЗ

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные НЕМОЗ (далее – счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии прямого или обратного направления по дифференцированным во времени тарифам в сетях переменного тока промышленной частоты, частоты переменного тока, среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали), среднеквадратических значений фазного/линейного напряжения переменного тока, хода часов, положительного и отрицательного отклонения напряжения переменного тока от номинального напряжения переменного тока, положительного и отрицательного отклонения частоты от номинального значения.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на вычислении действующих значений силы тока и напряжения, активной энергии, мощности, коэффициента мощности и частоты сети переменного тока по измеренным мгновенным значениям входных сигналов тока и напряжения. Счетчики также обеспечивают отсчет времени, календарной даты и вывод данных на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

Счетчики могут использоваться как автономно, так и в автоматизированных информационных измерительных системах учета электрической энергии для передачи измерительных или вычислительных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии.

Счетчики имеют в своем составе датчики тока и напряжения, внутренние часы, специальный измерительный преобразователь, микроконтроллер, энергонезависимую память, источник питания, жидкокристаллический индикатор для просмотра информации, кнопки управления, световые индикаторы, интерфейсы связи (в соответствии с условным обозначением), оптический порт, оснащены отключающим реле. Счетчики имеют возможность аппаратной блокировки внутреннего реле включения/отключения нагрузки. В счетчики дополнительно могут устанавливаться взаимозаменяемые блоки ввода-передачи данных.

Конструктивно счетчики выполнены в пластмассовом корпусе. Конструкция счетчиков соответствует требованиям ГОСТ 31818.11-2012. Основные клеммы счетчиков, предназначенные для подключения к электрической сети, выполнены из электротехнического сплава. Дополнительные контакты клеммной колодки предназначены для импульсных выходов и цифровых интерфейсов. На передней панели счетчиков расположена кнопка управления режимами индикации дисплея.

Сила тока и напряжения измеряемой сети через соответствующие зажимы и входные элементы поступают на соответствующие входы измерительного преобразователя, который выполняет преобразование аналоговых сигналов напряжения и тока в цифровые значения этих величин.

Центральный процессор принимает результаты измерений и размещает их в энергонезависимой памяти, поддерживает связь через соответствующие интерфейсы связи, оптический порт, дополнительный блок ввода-передачи данных и выводит информацию на дисплей.

Длительность сохранения в памяти счетчиков информации (измерительных данных, параметров настройки, программ) при отключении питания, не менее 30 лет. Счетчики обеспечивают в режиме реального времени измерение и расчёт следующих параметров:

- активной и реактивной электроэнергии в двух направлениях (прием, отдача);
- среднеквадратических значений фазных напряжений переменного тока;
- линейных напряжений;
- среднеквадратических значений силы переменного тока по каждой фазе;
- тока в нейтрали;
- активная, реактивная и полная электрическая мощность по каждой фазе;
- коэффициента электрической мощности по каждой фазе;
- соотношения реактивной и активной электрической мощности по каждой фазе;
- частота сети переменного тока;
- небаланса суммы фазных токов и тока в нулевом проводе;
- положительного и отрицательного отклонения напряжения по классу S с допусками в части измерения напряжения (ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013).

Измеренные данные, параметры конфигурации, статусная и иная информация хранятся в энергонезависимой памяти и могут отображаться на жидкокристаллическом индикаторе счетчиков.

Счетчики оснащены энергонезависимыми часами реального времени (RTC) и календарем, с резервной батареей питания, обеспечивающие внешнюю ручную и автоматическую коррекцию времени.

С помощью программного обеспечения возможно осуществление настройки параметров счетчиков, а также считывание данных, при этом связь компьютера со счетчиками может осуществляться как через оптический выход, так и через интерфейсы связи. Для осуществления мер безопасности и надежности перед настройкой параметров счетчиков необходимо пройти процедуру идентификации.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр счетчика, наносится на переднюю панель счетчика методом лазерной печати в виде цифрового кода.

Общий вид счетчиков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунках 2 – 5. Допускается незначительная вариативность цветовой гаммы корпусов счетчиков, расположения маркировки на корпусах всех модификаций, степени прозрачности клеммных крышек корпуса относительно общих видов, представленных на рисунках 2 – 5. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба с оттиском знака поверки, пломба с оттиском энергоснабжающей организации.

Структура условного обозначения модификаций счетчиков представлена на рисунке 1.

1	2	3	4	5	6
НЕМОЗ -	x	x	x	x	x

Пример записи - НЕМОЗ-АР1

Позиция	Описание
1	Тип счетчика: НЕМОЗ
2	Тип корпуса: А – для установки на DIN-рейку; В – для установки в щиток; С – для установки на опору ЛЭП Возможно одновременное использование букв: например, АВ – счетчик для установки на DIN-рейку с адаптером под крепление в щиток
3	Способ передачи данных: М – Интерфейс мобильной связи: 1 – GSM/GPRS/LTE; 2 – Nb-IoT; 3 – Nb-IoT/ GSM/GPRS Р – Радиointерфейс: 1 – радиointерфейс Wi-Fi 2,4ГГц; 2 – радиointерфейс 433 МГц; 3 – радиointерфейс 868 МГц; 4 – LoraWan; 5 – радиointерфейс Zigbee Н – RS485; У – PLC; Е – Ethernet При наличии нескольких способов передачи данных допускается указывать несколько обозначений
4	Класс точности (активная/реактивная электрическая энергия и тип подключения): Пусто – 1/2 (прямого подключения); А – 1/1 (прямого подключения); Т – 0,5S/1 (полукошвенного/трансформаторного подключения); Т2 – 0,2S/1 (полукошвенного/трансформаторного подключения)
5	Наличие дополнительной функции: Пусто – функция измерения тока нейтрали; Е0 – без функции измерения тока нейтрали; Е2 – функция контроля энергии нейтрали
6	Наличие реле управления нагрузкой: Пусто – присутствует; К0 – отсутствует

Рисунок 1 – Структура условного обозначения модификаций счетчиков

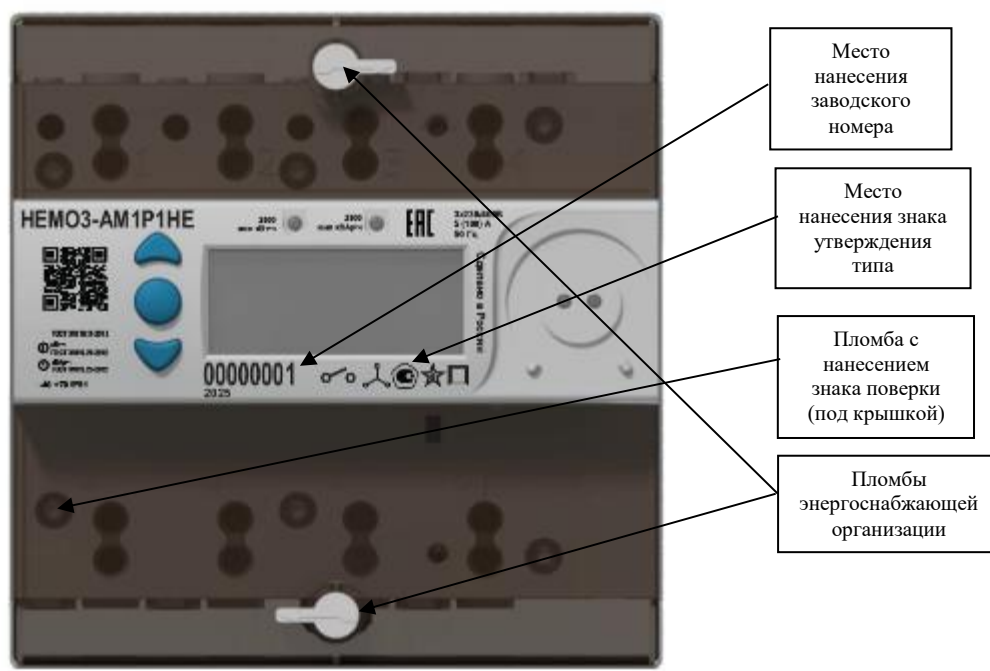


Рисунок 2 – Общий вид счетчиков в корпусе А с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

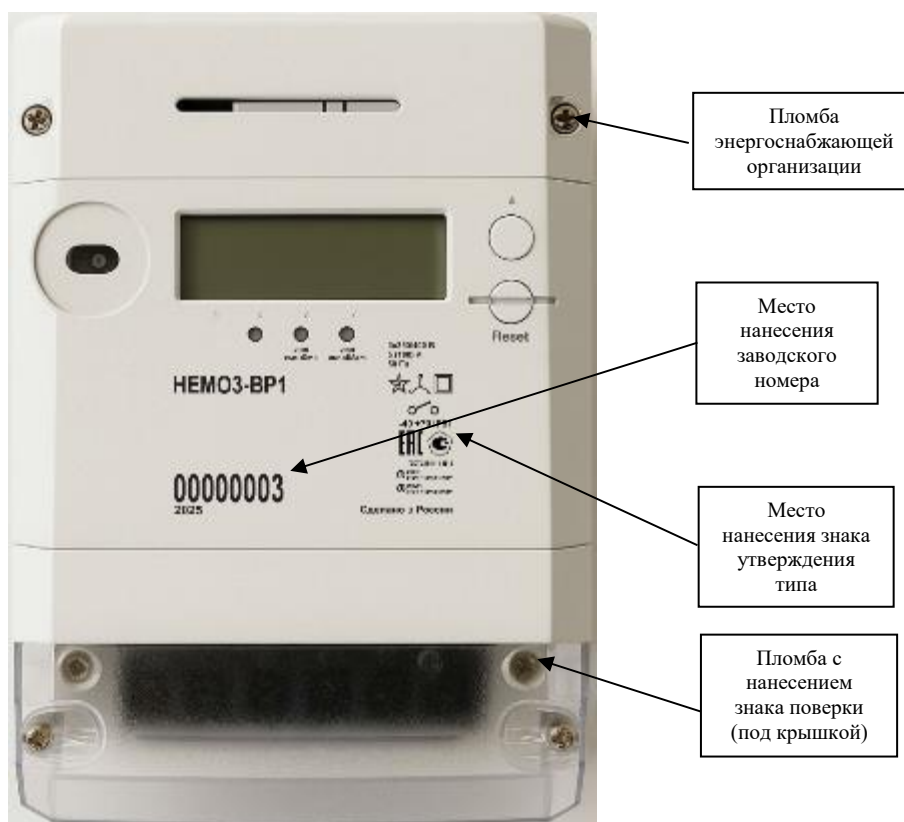


Рисунок 3 – Общий вид счетчиков в корпусе В с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

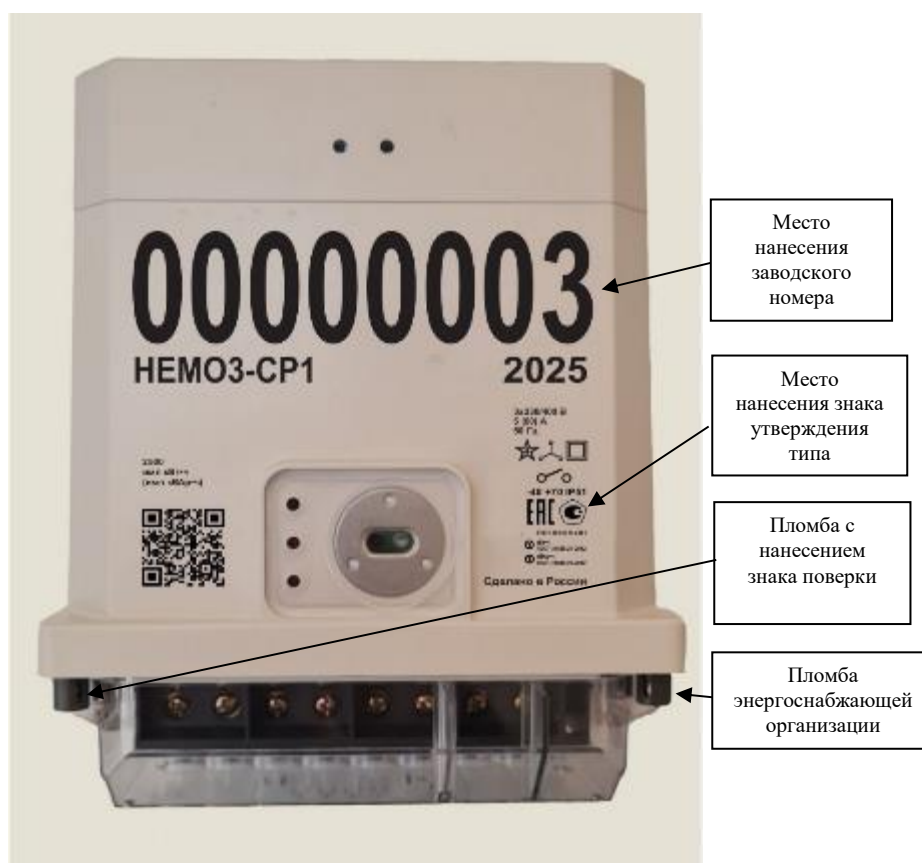


Рисунок 4 – Общий вид счетчиков в корпусе С с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее – ПО) производит обработку информации, поступающей от аппаратной части счетчика, формирует массивы данных и сохраняет их в энергонезависимой памяти, отображает измеренные значения на индикаторе, а также формирует ответы на запросы, поступающие по интерфейсам связи.

Метрологические характеристики счетчиков напрямую зависят от калибровочных коэффициентов, которые записываются в память счетчиков на заводе-изготовителе на стадии калибровки.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.

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

Конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Тинкер
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	FW 2.0.17

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Классы точности: - по активной энергии ГОСТ 31819.22-2012 - по активной энергии ГОСТ 31819.21-2012 - по реактивной энергии ГОСТ 31819.23-2012	0,2S; 0,5S 1 1; 2
Номинальное фазное (линейное) напряжение $U_{ф.ном}(U_{л.ном})$, В	3×57,7(100); 3×230(400)
Базовый ток $I_б$ (максимальный $I_{макс}$) ток, А	10(100); 5(60); 5(80); 5(100)
Номинальный ток $I_{ном}$ (максимальный ток $I_{макс}$), А	1(7,5); 5(7,5); 5(10)
Стартовый ток, А: - ГОСТ 31819.21-2012 - ГОСТ 31819.22-2012 - ГОСТ 31819.23-2012 - класс точности счетчика 1/2 - непосредственное - через трансформаторы	0,004· $I_б$ 0,001· $I_{ном}$ 0,004· $I_б$ /0,005· $I_б$ 0,002· $I_{ном}$ /-
Номинальное значение частоты измерительной сети счетчика, Гц	50
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 42,5 до 57,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	±0,05
Погрешность хода часов при включенном питании и при питании от встроенной батареи, с/сутки	±5,0
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали), А: - для модификации без индекса и с индексом «А» в коде условного обозначения позиции 4 - для модификации с индексом «Т» или «Т2» в коде условного обозначения позиции 4	от 0,05· $I_б$ до $I_{макс}$ от 0,02· $I_{ном}$ до $I_{макс}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали), %	±1,0
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного/линейного напряжения переменного тока, В	от 0,7· $U_{ф.ном}/U_{л.ном}$ до 1,3· $U_{ф.ном}/U_{л.ном}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного/линейного напряжения переменного тока, %	±1,0
Диапазон измерений положительного отклонения напряжения переменного тока $\delta U_{(+)}$, % от $U_{ном}$	от 0 до +20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений положительного отклонения напряжения переменного тока $\delta U_{(+)}$, % от $U_{ном}$	±1,0

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока $\delta U_{(-)}$, % от $U_{\text{ном}}$	от 0 до -20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока $\delta U_{(-)}$, % от $U_{\text{ном}}$	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений положительного и отрицательного отклонения частоты в диапазоне $\pm 7,5$ Гц от номинального значения $f_{\text{ном}}$, Гц	$\pm 0,05$

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон значений постоянной счетчика по активной электрической энергии, имп/(кВт·ч)	400, 800, 1000, 1600, 2500, 10000
Диапазон значений постоянной счетчика по реактивной электрической энергии, имп/(квар·ч)	400, 800, 1000, 1600, 2500, 10000
Разрешающая способность счетного механизма отсчетного устройства, кВт·ч, не менее	1; 0,1; 0,01
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока при базовом токе, В·А, не более	0,3
Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения при номинальном значении напряжения, В·А (Вт), не более	10 (2)
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее	30
Срок службы батареи, лет, не менее	16
Число тарифов, не более	8
Число временных зон, не менее	12
Глубина хранения значений электрической энергии на начало месяца, месяцев, не менее	36
Глубина хранения значений электрической энергии на начало суток, не менее	128
Глубина хранения значений электрической энергии на начало интервала 30 минут, суток, не менее	254
Интервал усреднения мощности для фиксации профиля нагрузки, минут	30
Глубина хранения профиля нагрузки при интервале усреднения 30 минут, суток, не менее	128
Количество записей в журнале событий, не менее	1000
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012	1
Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015: для модификации с индексом «А» в коде условного обозначения для модификации с индексом «В» в коде условного обозначения для модификации с индексом «С» в коде условного обозначения	IP51 IP51 IP54
Скорость обмена информацией по интерфейсам, бит/с, не менее	1200
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: для модификации с индексом «А» в коде условного обозначения для модификации с индексом «В» в коде условного обозначения для модификации с индексом «С» в коде условного обозначения	143×142×70 290×170×85 199×170×84

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия измерений: температура окружающей среды, °С относительная влажность при температуре +25 °С, % атмосферное давление, кПа	от -45 до +70 до 95 от 96 до 104
Масса, кг, не более: для модификации с индексом «А» в коде условного обозначения для модификации с индексом «В» в коде условного обозначения для модификации с индексом «С» в коде условного обозначения	1,5 2,2 1,3

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	35
Средняя наработка на отказ, ч	350000

Знак утверждения типа

наносится на панель счетчика офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии трехфазный	НМО 3	1 шт.
Руководство по эксплуатации (корпус «А»)	10847140.411152.013 РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации (корпуса «В» и «С»)	10847140.411152.014 РЭ	1 экз.
Паспорт	10847140.411152.004 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.5 «Принцип измерения» документов 10847140.411152.013 РЭ «Счетчики электрической энергии трехфазные НМО3. Руководство по эксплуатации (корпус «А»)» и 10847140.411152.014 РЭ «Счетчики электрической энергии трехфазные НМО3. Руководство по эксплуатации (корпуса «В» и «С»)».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 23.07.2021 г. № 1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»;

ГОСТ 31819.21-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»;

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;

ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»;

ГОСТ 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»;

ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», п. 6.12, п. 6.13;

ТУ 26.51.63-003-10847140-2025 «Счетчики электрической энергии трехфазные НЕМОЗ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Конструкторское Бюро «Зикслинк»
(ООО КБ «Зикслинк»)

ИНН 4007017931

Адрес юридического лица: 249192, Калужская область, г. Жуков, ул. Юбилейная, д. 8а

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Конструкторское Бюро «Зикслинк»
(ООО КБ «Зикслинк»)

ИНН 4007017931

Адрес: 249192, Калужская область, г. Жуков, ул. Юбилейная, д. 8а

Испытательный центр

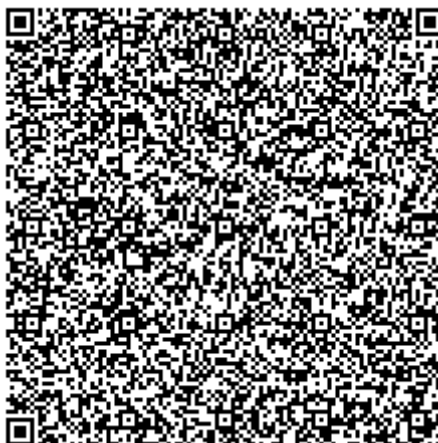
Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

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

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

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» (Волжская ТЭЦ) в части технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «СТАНДАРТ»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» (Волжская ТЭЦ) в части технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «СТАНДАРТ» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее-УСПД) - контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, каналобразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) (далее по тексту – сервер ИВК), устройство синхронизации времени УСВ-2 (далее-УСВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) «ПИРАМИДА 2000», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. Измерительная информация на выходе счетчика:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;
- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений АИИС КУЭ передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации и ее передача на сервер ИВК. УСПД с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

Сервер ИВК АИИС КУЭ раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML на автоматизированное рабочее место (АРМ) энергосбытовой организации. АРМ энергосбытовой организации подписывает данные отчеты электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет по каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают синхронизацию времени с национальной шкалой времени UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ и ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УСВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК АИИС КУЭ, периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-2 и при расхождении $\pm 0,1$ с и более, сервера ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-2.

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера ИВК осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки. Синхронизация шкалы времени УСПД производится независимо от величины расхождения со шкалой времени сервера ИВК.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется периодически с установленным интервалом проверки текущего времени. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД равного ± 2 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

Журналы событий счетчика электрической энергии, УСПД, сервера ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ 01/25 указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «ПИРАМИДА 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	Волжская ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, яч. 30	ТОЛ-НТЗ-10 200/5, КТ 0,5 Рег. № 69606-17	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	СИКОН С50, рег. № 28523-05	УСВ-2, рег. № 82570-21 / сервер ИВК
2	Волжская ТЭЦ, КТП Гаража 0,4 кВ, ЩУ 0,4 кВ, отх. КЛ-0,4 кВ в сторону электрооборудования ООО "Стандарт"	ТТИ-40 400/5, КТ 0,5 Рег. № 28139-12	-	CE 308 S31.543.OAG.S YUVJLFZ GS01 SPDS КТ 0,5S/0,5 Рег. № 59520-14		

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 2 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСВ, УСПД на аналогичные утвержденных типов.

3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения 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	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1	2	3	4
1	Активная	1,0	2,9
	Реактивная	2,6	4,5
2	Активная	0,9	3,1
	Реактивная	2,1	4,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU), с			± 5
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,9$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 °С до +35 °С.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	2
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для счетчиков, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 50 от +21 до +25
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С - температура окружающей среды для сервера ИВК, °С - температура окружающей среды для УСПД, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от +5 до +35 от +10 до +30 от +15 до +25 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17) СЕ 308 (рег. № 59520-14) УСВ-2 (рег. № 82570-21): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД: СИКОН С50 (рег. № 28523-05): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 220000 35000 100000 100000 1
Глубина хранения информации Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17) -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут	114
СЕ308 (рег. № 59520-14) - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут УСПД: СИКОН С50 (рег. № 28523-05) - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	90 45 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика и УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика и УСПД;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера ИВК;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на сервере ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	2
	ТТИ-40	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	1
Счетчик электрической энергии	CE 308 S31.543.OAG.SYUVJLFZ GS01 SPDS	1
	СЭТ-4ТМ.03М	1
Контроллер сетевой индустриальный	СИКОН С50	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер ИВК	-	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51/363/25	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» (Волжская ТЭЦ) в части технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «СТАНДАРТ». МВИ 26.51/363/25, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ», г. Самара. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311290 от 16.11.2015.

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

Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго»

(ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго»)

ИНН 3435098928

Юридический адрес: 400029, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. им. Моцарта, д.17, корп.2, каб. 201

Телефон: 8 (8442) 55-84-10

E-mail: volgogradenergo@lukoil.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»

(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)

ИНН 7714348389

Адрес: 125124, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, к. 12, этаж 2 пом II ком 9

Телефон: 8 (495) 230-02-86

E-mail: info@energometrologia.ru

Испытательный центр

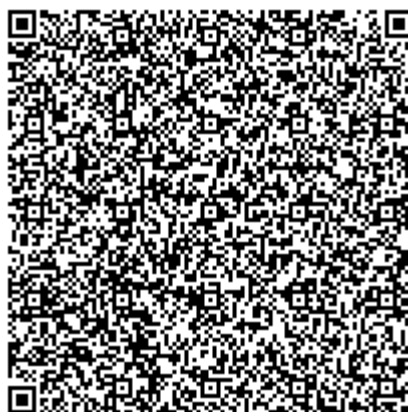
Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещ. №1

Телефон: 8 (495) 647-88-18 E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312560



Регистрационный № 96738-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровни электронные wylerCLINO Frame

Назначение средства измерений

Уровни электронные wylerCLINO Frame (далее – уровни) предназначены для измерений отклонений от горизонтального и вертикального положения поверхностей различных изделий.

Описание средства измерений

Уровни представляют собой чугунное основание со встроенным электронным блоком. Внутри электронного блока расположены маятниковая система, аккумуляторный отсек и инфракрасный приемник. Уровни имеют два призматических и два плоских основания.

Принцип действия уровней основан на измерении емкостного сопротивления с применением маятника, расположенного между двумя электродами. В зависимости от наклонного положения уровня, маятник отклоняется от нулевого положения, изменяя емкостное сопротивление между маятником и электродами. Емкостное сопротивление преобразуется в разность потенциалов через емкостно-резистивный генератор. Разница между имеющимися потенциалами используется как первичный сигнал для определения угла наклона, который отображается на дисплее.

К средству измерений данного типа относятся уровни электронные wylerCLINO Frame с заводскими номерами Z2706, Z2737, Z2738, Z3668. Уровни с заводскими номерами Z2706, Z3668 дополнительно оснащены магнитными вставками.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из буквы латинского алфавита и четырех арабских цифр, нанесен типографским способом на маркировочную наклейку, расположенную на задней части уровня.

Нанесение знака поверки на уровни не предусмотрено.

Пломбирование уровней не предусмотрено.

Общий вид уровней представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид уровней



Место нанесения заводского номера

Рисунок 2 – Вид маркировочной наклейки

Программное обеспечение

Функционирование прибора осуществляется под управлением специализированного программного обеспечения (далее – ПО). Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию. Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	недоступно пользователю
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.7.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений отклонений от горизонтального и вертикального положения поверхностей	от -60° до +60°
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений отклонений от горизонтального и вертикального положения поверхностей	$\pm(15+0,00027 a)''$, (где a – измеренное значение, ")
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 1 °С в диапазонах от 0 °С до +15 °С и от +25 °С до +40 °С	$\pm(0,001 \cdot D)''$, (где D – верхний предел диапазона измерений, ")
Дискретность отсчета	5"

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока: - от внешнего источника питания, В - от аккумуляторной батареи (NiMN, NiCd, NiZn), В	от 12 до 48 3
Габаритные размеры, мм, не более	160×160×40
Масса, кг, не более	3,5
Условия эксплуатации - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от 0 до +40 80

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Уровень электронный	wylerCLINO Frame	1 шт.
Сетевой кабель	-	1 шт.
Элементы питания «LR14»	-	2 шт.
Калибровочные штифты	-	2 шт.
Пластиковый кейс	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 3.9 «Методы и методики измерений» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 ноября 2018 г. № 2482 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла».

Правообладатель

Wyler AG, Швейцария
Адрес: Im Hölderli 13, CH-8405 Winterthur, Switzerland
Телефон: +41 52 233 66 66
E-mail: wyler@wylerag.com

Изготовитель

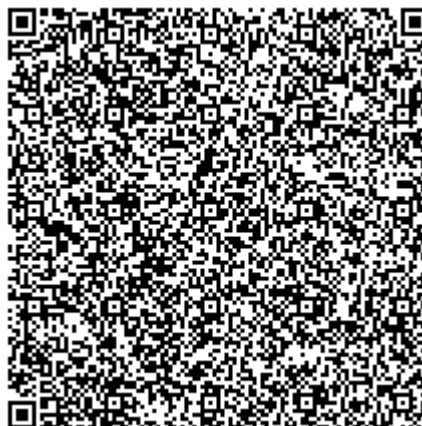
Wyler AG, Швейцария
Адрес: Im Hölderli 13, CH-8405 Winterthur, Switzerland
Телефон: +41 52 233 66 66
E-mail: wyler@wylerag.com

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, +7(499)129-19-11
Факс: +7(499)124-99-96
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru

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



Регистрационный № 96739-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры массовые DMF-1

Назначение средства измерений

Расходомеры массовые DMF-1 (далее – расходомеры) предназначены для измерений массового расхода (массы) и объемного расхода (объема) жидкости, в том числе нефти, массового расхода (массы) газа, температуры жидкости и газа, а также плотности жидкости.

Описание средства измерений

Принцип измерения основан на эффекте Кориолиса, возникающего при движении измеряемой среды по изогнутой трубке, совершающей поперечные колебания с частотой вынуждающей силы, создаваемой катушкой индуктивности при пропускании через нее электрического тока заданной частоты. Для обеспечения баланса в приборе установлены две трубки, колеблющиеся в противофазе. Возникающие силы Кориолиса тормозят движение первой по потоку половины трубки и ускоряют движение второй половины. Возникающая вследствие этого разность фаз колебаний двух половин трубки, пропорциональна массовому расходу.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода (далее – ППР) с встроенным термометром сопротивления и вторичного преобразователя (далее – ВП). ППР представляет собой измерительную камеру с подводящим и отводящим патрубками или фланцами для монтажа на трубопровод. В измерительной камере параллельно расположены две изогнутые измерительные трубки, которые приводятся в колебательное движение при помощи электромагнитной катушки и магнита.

Сигналы с ППР и термометра сопротивления поступают на ВП, где происходит обработка, вычисление и индикация и (или) формирование выходных сигналов. Передача измеренных значений может осуществляться с помощью частотно-импульсного выхода, токового выхода, цифрового выхода RS485 (RTU Modbus), протокола HART. Также ВП имеет жидкокристаллический дисплей и элементы управления в виде сенсорных кнопок. ВП может жестко крепиться на датчике (интегральное исполнение), или может быть соединен с ППР с помощью кабеля (раздельное исполнение).

Расходомеры имеют следующие варианты присоединения к трубопроводу:

- фланцевое;
- резьбовое;
- специальное «гигиеническое» присоединение.
- по спецзаказу доступны другие типы присоединений.

Расходомеры выпускаются в двух модификациях: DMF-1-U и DMF-1-V, которые отличаются друг от друга внешним видом и формой трубок ППР.

Защита от несанкционированного доступа осуществляется путем пломбирования ВП с помощью проволоки и свинцовой пломбы.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.
Серийный номер расходомеров наносится на шильдик в буквенно-цифровом формате методом гравировки в соответствии с рисунком 3.



а)



б)



в)



г)



д)

Рисунок 1 – Общий вид расходомеров массовых DMF-1:

- а) интегральное и раздельное исполнение модификации DMF-1-U (DN3);
- б) интегральное и раздельное исполнение модификации DMF-1-U (DN6 и DN8);
- в) интегральное и раздельное исполнение модификации DMF-1-U (DN10 – DN300);
- г) интегральное и раздельное исполнение модификации DMF-1-U (DN10 – DN300);
- д) интегральное и раздельное исполнение модификации DMF-1-V (DN10 – DN300).

Место пломбировки
от несанкционированного доступа



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 3 – Место нанесения знака утверждения типа и серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) расходомеров является встроенным и устанавливается в энергонезависимую память ВП предприятием-изготовителем с помощью программатора.

ПО разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО на основе измеренных данных вычисляет массу, массовый расход, объем, объемный расход, плотность и температуру. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, преобразование измеренных значений в частотный и/или импульсный, цифровой, аналоговый выходы.

Программное обеспечение неудаляемое, отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО.

Нормирование метрологических характеристик расходомеров проведено с учетом того, что ПО является неотъемлемой частью расходомеров.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V91-71-XX-XYX
«X» - может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО; «Y» - может принимать значение от A до Z и не относится к метрологически значимой части ПО.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы и массового расхода жидкости, $\delta_{\text{мж}}^{1)2)}$, %	$\pm 0,10$; $\pm 0,15$; $\pm 0,20$; $\pm 0,50$;
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы и массового расхода газов, $\delta_{\text{мг}}^{1)}$, %	$\pm 0,50$; $\pm 0,75$; $\pm 1,00$; $\pm 1,50$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода жидкости, $\delta_{\text{вж}}^{1)2)}$, %	$\pm(\delta_{\text{мж}}+0,1)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры измеряемой среды, ΔT , °C	$\pm(1+0,0005T^3)$
Диапазон измерений плотности жидкости, кг/м ³	от 650 до 2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, измерений плотности жидкости, $\Delta \rho^{1)}$, кг/м ³	$\pm 2,0$; $\pm 5,0$
1) В зависимости от заказа. 2) Погрешность указана для динамического диапазона 10:1. 3) T - температура измеряемой среды, °C.	

Таблица 3 – Максимальные массовый расход жидкости и стабильность нуля у расходомеров модификации DMF-1-U

DN	Максимальный массовый (объемный) расход жидкости, кг/ч (м ³ /ч)	Стабильность нуля, Z, кг/ч
3	40 (40/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 0,008$
6	100 (100/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 0,02$
8	200 (200/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 0,04$
10	500 (500/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 0,3$
15	1500 (1500/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 0,6$
20	3000 (3000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 1,4$
25	10000 (10000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 2,6$
40	20000 (20000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 4,4$
50	30000 (30000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 6,6$
65	50000 (50000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 12,0$
80	100000 (100000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 20,0$
100	150000 (150000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 32,0$
125	200000 (200000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 46,0$
150	500000 (500000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 60,0$
200	700000 (700000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 80,0$
250	800000 (800000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 160,0$
300	1500000 (1500000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 300,0$
$\rho_{\text{ж}}$ – плотность жидкости, кг/м ³		

Таблица 4 – Максимальный массовый расход жидкости и стабильность нуля у расходомеров модификации DMF-1-V

DN	Максимальный массовый (объемный) расход жидкости, кг/ч (м ³ /ч)	Стабильность нуля, Z, кг/ч
10	1000 (1000/ρ _ж)	±0,3
15	3500 (3500/ρ _ж)	±0,6
20	7000 (7000/ρ _ж)	±1,4
25	13000 (13000/ρ _ж)	±2,6
50	33000 (33000/ρ _ж)	±4,4
65	60000 (60000/ρ _ж)	±12,0
80	100000 (100000/ρ _ж)	±20,0
100	160000 (160000/ρ _ж)	±32,0
125	230000 (230000/ρ _ж)	±46,0
150	300000 (300000/ρ _ж)	±60,0
200	500000 (500000/ρ _ж)	±100,0
250	800000 (800000/ρ _ж)	±160,0
300	1500000 (1500000/ρ _ж)	±300,0
ρ _ж – плотность жидкости, кг/м ³		

Таблица 5 – Диапазон массового расхода газа и стабильность нуля у расходомеров модификации DMF-1-U

DN	Диапазон массового расхода газа, кг/ч		Стабильность нуля, Z, кг/ч
	Минимальный	Максимальный	
3	1	15	±0,015
6	3	65	±0,055
8	9	180	±0,36
10	20	500	±0,5
15	32	800	±0,8
20	80	2000	±2,0
25	140	3500	±3,5
40	240	6000	±6,0
50	360	9000	±9,0
65	720	18000	±18,0
80	1000	25000	±25,0
100	2000	50000	±50,0
125	2900	73000	±73,0
150	3800	95000	±95,0
200	5200	130000	±130,0
250	8000	200000	±200,0
300	14000	350000	±350,0
Значения расходов указаны для воздуха при стандартных условиях.			

Таблица 6 – Диапазон массового расхода газа и стабильность нуля у расходомеров модификации DMF-1- V

DN	Диапазон массового расхода газа, кг/ч		Стабильность нуля, Z, кг/ч
	Минимальный	Максимальный	
10	20	500	±0,5
15	32	800	±0,8
20	80	2000	±2,0
25	140	3500	±3,5
40	240	6000	±6,0
50	360	9000	±9,0
65	720	18000	±18,0
80	1000	25000	±25,0
100	2000	50000	±50,0
125	2900	73000	±73,0
150	3800	95000	±95,0
200	5200	130000	±130,0
250	8000	200000	±200,0
300	14000	350000	±350,0
Значения расходов указаны для воздуха при стандартных условиях			

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температур измеряемой среды, °C ²⁾	от -190 до +450
Давление измеряемой среды, МПа, не более ²⁾	60
Напряжение питания переменного тока частотой 50 Гц, В	от 99 до 250
Напряжение питания постоянного тока, В	от 18 до 30
Выходные сигналы – частотно-импульсный, Гц – унифицированный сигнал постоянного тока, мА ¹⁾ – цифровой	от 0 до 10000 от 4 до 20 HART, RS485 (RTU Modbus)
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C ²⁾ - относительная влажность воздуха, при 35 °C, % - атмосферное давление, кПа	от -41 до +80 95 от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащищенности по ГОСТ 31610.0-2014 - DMF-1-U - DMF-1-V	1Ex db ia [ia Ga] IIC T6...T1Gb X Ex tb IIC T80°C...T450°C Db X 1Ex db ib IIC T6...T2 Gb
Класс защиты по ГОСТ 14254-2015 ²⁾	IP66, IP67

1) Использовать только при технологических операциях.

2) В зависимости от модификации и исполнения. Фактические значения указываются в паспорте расходомера.

Таблица 8 – Показатели надежности

Средняя наработка на отказ, ч	87600
Средний срок службы, лет	20

Знак утверждения типа

наносится на шильдик методом гравировки в соответствии с рисунком 3, и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомеры массовые	DMF-1	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 1.1 руководства по эксплуатации на расходомеры массовые DMF-1.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 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»;

Приказ Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Росстандарта от 01.11.2019 № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»;

Приказ Росстандарта от 19.11.2024 года № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Техническая документация «Beijing Sincerity Automatic Equipment CO, LTD», Китай.

Правообладатель

«Beijing Sincerity Automatic Equipment CO., LTD», Китай

Адрес: No. 8 building, 3rd. district, I-Town, Gaoli Zhang road, Haidian District, Beijing, 100095, China

Тел./Факс: 010-62468399 / 010-62469399

Web сайт: www.bjssae.com

E-mail: info@bjsincerity.com

Изготовитель

«Beijing Sincerity Automatic Equipment CO., LTD», Китай

Адрес: No. 8 building, 3rd. district, I-Town, Gaoli Zhang road, Haidian District, Beijing, 100095, China

Тел./Факс: 010-62468399 / 010-62469399

Web сайт: www.bjssae.com

E-mail: info@bjsincerity.com

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

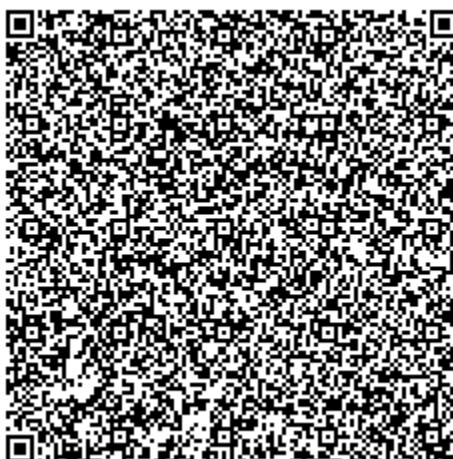
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ 30004-13



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики воды турбинные СВТ

Назначение средства измерений

Счетчики воды турбинные СВТ (далее – счетчики) предназначены для измерений объема питьевой холодной и горячей воды (по СанПиН 1.2.3685-21) и сетевой воды в различных отраслях народного хозяйства, в том числе и в жилищно-коммунальном хозяйстве, а также могут использоваться в системах автоматизированного сбора, контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭР).

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на измерении числа оборотов турбины, вращающейся под воздействием потока протекающей воды. Количество оборотов турбины пропорционально объему воды, протекающей через счетчик.

Счетчики состоят из корпуса, измерительного блока и счетного механизма. Поток воды поступает в корпус счетчика через входной патрубок, приводит во вращение турбину и через выходное отверстие вытекает в трубопровод. Вращение турбины через магнитную муфту передается счетному механизму, по показаниям которого определяют объем воды, прошедшей через счетчик. Счетчики могут иметь механическое индикаторное устройство или электронное индикаторное устройство. В случае с механическим индикаторным устройством счетный механизм представляет из себя масштабирующий редуктор. На индикаторном устройстве размещены ролики, а также стрелочные указатели для отображения измеренного объема в м³. В случае с электронным индикаторным устройством счетный механизм измеряет количество оборотов анализируя изменения напряженности магнитного поля кольцевого магнита. На основании измеренного количества оборотов производится расчет прошедшего через счетчик объема воды и индикация его на жидкокристаллическом индикаторе.

Для передачи данных счетчики могут иметь следующие интерфейсы или средства передачи данных в зависимости от исполнения: импульсный выход, проводной цифровой интерфейс, беспроводной интерфейс.

Обозначение счетчика при заказе образуется на основании обозначений, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Код заказа

1	2	3	4	5	6	7
XXX	X	-X.	X.	X.	XX.	X
1 - 050 - диаметр условного прохода 50 мм, фланцевое соединение 065 - диаметр условного прохода 65 мм, фланцевое соединение 080 - диаметр условного прохода 80 мм, фланцевое соединение 100 - диаметр условного прохода 100 мм, фланцевое соединение 125 - диаметр условного прохода 125 мм, фланцевое соединение 150 - диаметр условного прохода 150 мм, фланцевое соединение 200 - диаметр условного прохода 200 мм, фланцевое соединение 250 - диаметр условного прохода 250 мм, фланцевое соединение 2 - В – метрологический класс В С – метрологический класс С 3 - 1 – вариант исполнения 1 2 – вариант исполнения 2 4 - М – механический индикатор Э – электронный индикатор 5 - X – счётчик холодной воды У – универсальный счётчик холодной и горячей воды 6 - — – без интерфейса ИМ – импульсный механический выход типа сухой контакт ИН - импульсный выход спецификации NAMUR ИЭ – импульсный электронный выход типа открытый коллектор RS - проводной интерфейс RS-485 MB - проводной интерфейс M-Bus WM - беспроводный интерфейс wM-Bus LW - беспроводный интерфейс LoRaWAN NB - беспроводный интерфейс NB-Fi NT - беспроводный интерфейс NB-IOT BT – беспроводный интерфейс Bluetooth ZB - беспроводный интерфейс Zigbee 7 - 4 - исполнение по степени защиты IP54 8 - исполнение по степени защиты IP68						

Защита от несанкционированного доступа к внутренним элементам счетчиков и средствам регулировки обеспечивается пломбировкой винта крепления крышки измерительного блока.

Общий вид счетчиков представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

Заводской номер в цифровом формате наносится методом печати на индикаторное устройство и/или на металлическую табличку, закреплённую на фланце, в зависимости от исполнения счетчика в соответствии с рисунком 3.



Рисунок 1 – Общий вид счетчиков воды турбинных СВТ



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения знака поверки



Место нанесения заводского номера

Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 3 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Счетчики с электронным индикаторным устройством имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), которое устанавливается в памяти счетчика при изготовлении. В процессе эксплуатации ПО не может быть изменено, так как конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационные наименование ПО	-
Цифровой идентификатор	A3dC
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.XX
Примечание: «X» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение							
Диаметр условного прохода, Ду	50	65	80	100	125	150	200	250
Объемные расходы, м ³ /ч:								
Класс В								
- максимальный расход, Q _{max}	50	60	80	140	200	300	500	800
- номинальный расход, Q _n	25	30	40	70	100	150	250	400
- переходный расход, Q _t	0,8	1,0	1,1	2,0	3,0	5,0	50	80
- минимальный расход, Q _{min}	0,4	0,5	0,63	1,0	1,5	2,5	8	12
- порог чувствительности	0,2	0,25	0,315	0,5	0,75	1,25	4	6

Продолжение таблицы 2

[illegible]

Таблица 3 – Основные технические характеристики

[illegible]

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики		Значение							
Диаметр условного прохода, Ду		50	65	80	100	125	150	200	250
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - относительная влажность при 35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа		от +5 до +50 80 от 84 до 106,7							
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015 ¹⁾		IP54, IP68							
¹⁾ в зависимости от заказа									

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет	12
Срок средней наработки на отказ, ч, не менее	70000

Знак утверждения типа

наносится на первую страницу паспорта типографским способом, и на индикаторное устройство методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик воды турбинный	«СВТ»	1 шт.
Паспорт	СЭТ.469333.218 ПС	1 экз.
Монтажный комплект ¹⁾	-	1 шт.
Прокладка	-	2 шт.
¹⁾ По дополнительному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 3.2 паспорта «СЭТ.469333.218 ПС. Счетчики воды турбинные «СВТ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 №2356 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерения массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости;
СЭТ.469333.218 ТУ. Счетчики воды турбинные «СВТ». Технические условия.

Правообладатель

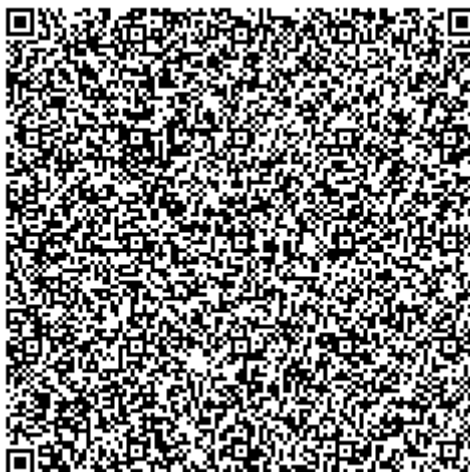
Общество с ограниченной ответственностью «Сфера экономных технологий»
(ООО «СЭТ»)
ИНН: 5506227284
Юридический адрес: 644021, г. Омск, ул. 7 Линия, д. 132, оф. 212
Телефон: +7 (3812) 30-17-41
Web-сайт: www.set-omsk.ru
E-mail: mail@set-omsk.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сфера экономных технологий»
(ООО «СЭТ»)
ИНН: 5506227284
Адрес: 644021, г. Омск, ул. 7 Линия, д. 132, оф. 212
Телефон: +7 (3812) 30-17-41
Web-сайт: www.set-omsk.ru
E-mail: mail@set-omsk.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 № 96741-25

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления TRE

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления TRE (далее по тексту – термопреобразователи или ТС) предназначены для непрерывных измерений температуры жидких, сыпучих и газообразных сред, неагрессивных к материалам ТС.

Описание средства измерений

Принцип действия термопреобразователей основан на зависимости электрического сопротивления его чувствительного элемента (ЧЭ) от температуры.

Конструктивно термопреобразователи сопротивления состоят из ЧЭ, помещенного в защитную арматуру. Выводы ЧЭ выведены на клеммы корпуса (разъема или коммутационной головки) или выполнены в виде кабельного вывода.

Термопреобразователи сопротивления TRE имеют следующие модификации: TRE.C01, TRE.C02, TRE.C24, TRE.C40, TRE.C41, TRE.C05, TRE.C06, TRE.H12, TRE.H20, TRE.V50, TRE.V52, TRE.V60 и TRE.F20, которые различаются между собой по техническим и метрологическим характеристикам, а также по конструктивному исполнению и схемой подключения.

Схема внутренних соединений проводников - двухпроводная, трехпроводная или четырехпроводная.

Структура и расшифровка условного обозначения модификаций термопреобразователей приведена соответственно на рисунке 1 и в таблице 1.

		1	2		3		4		5		6		7		8		9		10
TRE	.	X	XX	-	XXXXX (X)	-	X X	-	XX (X)	-	DX	-	LXXX	-	XX X	-	X	-	X (X)

Рисунок 1 – Структура условного обозначения термопреобразователей

Таблица 1 – Расшифровка структуры условного обозначения термопреобразователей

Позиция	Код	Описание
1	С Н V F	Вид ТС: Кабельный вывод Разъем или коммутационная головка Для систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВиК) Санитарные/гигиенические
2	01 02 05 06 12 20 24 40 41 50 52 60	Исполнение: Исполнение 1 Исполнение 2 Исполнение 5 Исполнение 6 Исполнение 12 Исполнение 20 Исполнение 24 Исполнение 40 Исполнение 41 Исполнение 50 Исполнение 52 Исполнение 60
3	Pt100 Pt1000	Тип НСХ (номинальная статическая характеристика): НСХ для платиновых ТС и ЧЭ $R_0 = 100 \text{ Ом}$, $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ НСХ для платиновых ТС и ЧЭ $R_0 = 1000 \text{ Ом}$, $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
4	B2 B3 B4 A3 A4	Класс допуска и схема подключения ⁽¹⁾ : Класс допуска В и двухпроводная схема Класс допуска В и трехпроводная схема Класс допуска В и четырехпроводная схема Класс допуска А и трехпроводная схема Класс допуска А и четырехпроводная схема
5 ⁽³⁾	- G14 G38 G12 G34 M6 M8 M10 M12 M16 M20 ...	Присоединение к процессу (в зависимости от исполнения) ⁽²⁾ : Отсутствует Наружная резьба G1/4" Наружная резьба G3/8" Наружная резьба G1/2" Наружная резьба G3/4" Наружная резьба M6 Наружная резьба M8 Наружная резьба M10×1 Наружная резьба M12×1 Наружная резьба M16×1,5 Наружная резьба M20×1,5 Прочие
6 ⁽³⁾	- 3-20	Диаметр защитной гильзы (в зависимости от исполнения) ⁽²⁾ : Отсутствует От 3 до 20 мм
7 ⁽³⁾	- 10-2000	Длина монтажной части (в зависимости от исполнения) ⁽²⁾ : Отсутствует От 10 до 2000 мм

Продолжение таблицы 1

Позиция	Код	Описание
8	1.5m-50m M12 - ...	Длина кабельного вывода или тип разъема (в зависимости от исполнения) ⁽²⁾ : - для исполнений с кабельным выводом (TRE.CXX): от 1,5 до 50 м - для исполнений с разъемом (TRE.HXX, TRE.VXX, TRE.FXX): разъем M12 разъем по DIN 43650 (тип A) прочие
9 ⁽³⁾	A B E F ...	Марка кабеля (в зависимости от исполнения) ⁽²⁾ : МГТФЭ (провод многопроволочный, гибкий, теплостойкий с фторопластовой изоляцией и экраном из медной луженой проволоки) МГТФС (провод монтажный, гибкий, теплостойкий с фторопластовой изоляцией и оболочкой из силикона (кремнийорганическая резина)) КММСЭ (провод монтажный, многожильный, оболочка из кремнийорганической резины, экран из медной луженой проволоки) КММФЭ (провод монтажный, многожильный, оболочка из фторопласта, экран из медной луженой проволоки) Прочие
10 ⁽³⁾	- A B C ...	Опция: Отсутствует Повышенная степень полировки (для TRE.FXX) Материал защитной арматуры из нержавеющей стали AISI 316 (для TRE.FXX) Материал защитной арматуры из нержавеющей стали AISI 316L (для TRE.FXX) Прочие
Примечания: (1) – По ГОСТ 6651-2009; (2) – Конкретные значения приведены в паспорте; (3) – Отсутствие кода подразумевает отсутствие позиции в условном обозначении заказа.		

Заводской номер термопреобразователей в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на корпус или бирку ТС, способом, принятым на предприятии-изготовителе.

Пломбирование ТС и нанесение знака поверки на термопреобразователи не предусмотрено их конструкцией.

Фотографии общего вида ТС приведены на рисунке 2. Места нанесения заводского номера приведены на рисунке 3.

Корпуса и кабельные выводы ТС могут изготавливаться в различных цветовых решениях. Формат и цвет бирки также могут отличаться от представленных на рисунках общего вида.



TRE.C01



TRE.C02



TRE.C05



TRE.C06



TRE.H12



TRE.H20



TRE.F20



TRE.C24



TRE.C40



TRE.C41



TRE.V50



TRE.V52



TRE.V60

Рисунок 2 – Общий вид термопреобразователей сопротивления TRE

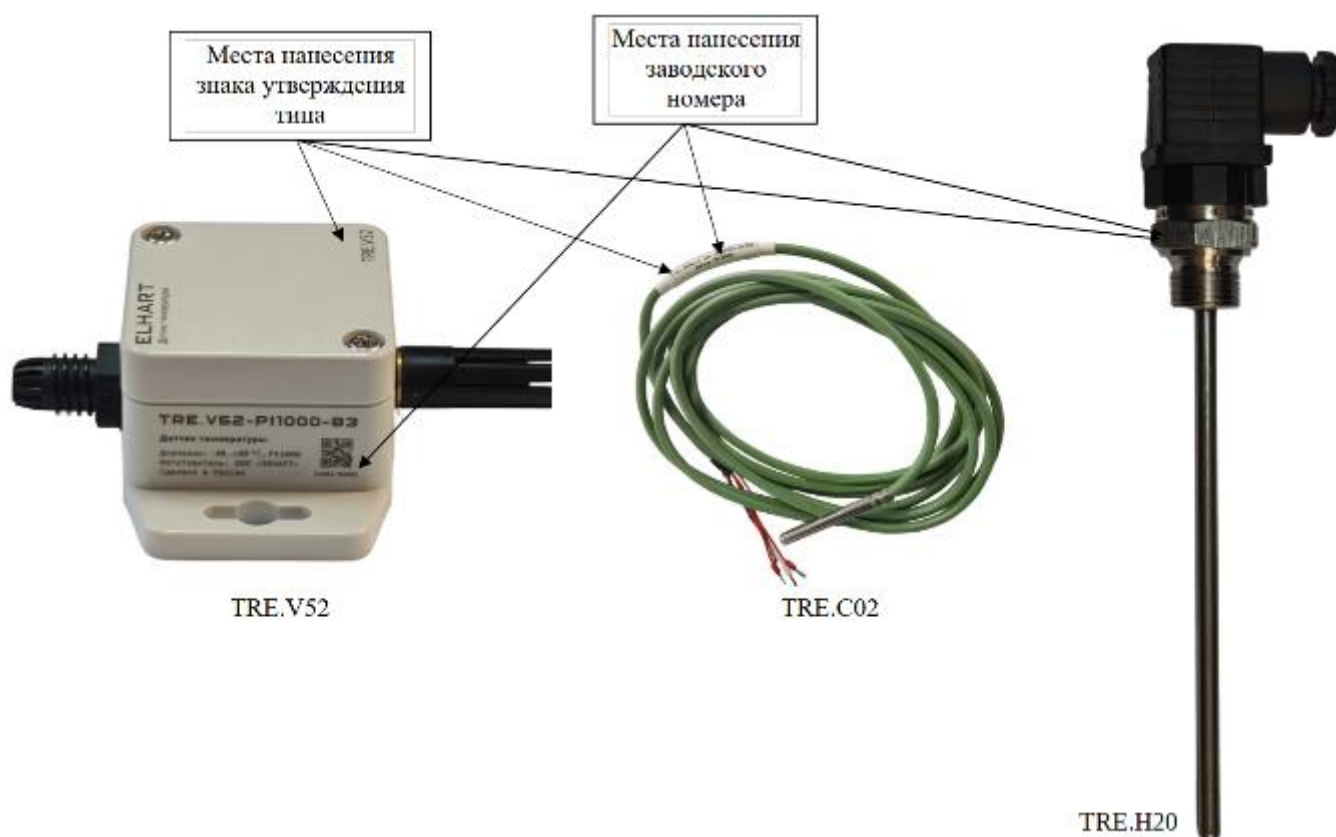


Рисунок 3 – Общий вид термопреобразователей сопротивления TRE с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики термопреобразователей приведены в таблицах 2-6.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики ТС модификаций TRE.C01, TRE.C02, TRE.C24, TRE.C40, TRE.C41

Наименование характеристики	Значение				
	TRE.C02	TRE.C24	TRE.C01	TRE.C40	TRE.C41
Диапазон измерений температуры (в зависимости от класса допуска), °C - для класса «А» - для класса «В»	от -30 до +180 от -40 до +180		- от -40 до +180		
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt100, Pt1000				
Температурный коэффициент α по ГОСТ 6651-2009, °C ⁻¹	0,00385				
Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009	А, В		В		
Допуск по ГОСТ 6651-2009, °C (t - абсолютное значение температуры, °C, без учета знака): - для класса «А» - для класса «В»	±(0,15+0,002· t) ±(0,3+0,005· t)		- ±(0,3+0,005· t)		

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение				
	TRE.C02	TRE.C24	TRE.C01	TRE.C40	TRE.C41
Время термической реакции (63,2 %), с, не более	40	30		40	
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 °С до +35 °С, МОм, не менее	100				
Длина кабельного вывода, м ⁽¹⁾	от 1,5 до 50		1,5	от 1,5 до 50	
Длина монтажной части, мм ⁽¹⁾	от 20 до 160				
Минимальная глубина погружения, мм	50	32	20	-	
Масса, не более, кг	1,600 ⁽²⁾	1,700 ⁽³⁾	0,025 ⁽⁴⁾	1,600 ⁽²⁾	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (без образования конденсата), %, не более	от -40 до +180 95				
Средняя наработка на отказ, ч	40 000				
Срок службы, лет, не менее	10				
Примечания: (1) Конкретные значения приведены в паспорте (2) Масса зависит от длины кабельного вывода, приведена масса термопреобразователей с длиной кабельного вывода 50 м (3) Масса зависит от длины монтажной части и от длины кабельного вывода, приведена масса термопреобразователя с длиной монтажной части 160 мм и с длиной кабельного вывода 50 м (4) Масса зависит от длины кабельного вывода, приведена масса термопреобразователя со стандартной длиной кабельного вывода 1,5 м					

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики ТС модификаций TRE.C05, TRE.C06

Наименование характеристики	Значение	
	TRE.C05	TRE.C06
Диапазон измерений температуры (в зависимости от класса допуска), °С - для класса «А» - для класса «В»	от -30 до +130 от -40 до +130	от -30 до +180 от -40 до +180
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt100, Pt1000	
Температурный коэффициент α по ГОСТ 6651-2009, °С ⁻¹	0,00385	
Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009	А, В	
Допуск по ГОСТ 6651-2009, °С (t - абсолютное значение температуры, °С, без учета знака): - для класса «А» - для класса «В»	±(0,15+0,002· t) ±(0,3+0,005· t)	
Время термической реакции (63,2 %), с, не более	20	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	
	TRE.C05	TRE.C06
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 до +35 °С, МОм, не менее	100	
Длина кабельного вывода, м ⁽¹⁾	от 4 до 10	
Длина монтажной части, мм ⁽¹⁾	от 80 до 160	
Минимальная глубина погружения, мм	60	
Масса, не более, кг	0,5 ⁽²⁾	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (без образования конденсата), %, не более	от -40 до +130	от -40 до +180
	95	
Средняя наработка на отказ, ч	40 000	
Срок службы, лет, не менее	10	
Примечания: (1) Конкретные значения приведены в паспорте (2) Масса зависит от длины монтажной части и от длины кабельного вывода, приведена масса термопреобразователя с длиной монтажной части 160 мм и с длиной кабельного вывода 10 м		

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики ТС модификаций TRE.H12, TRE.H20

Наименование характеристики	Значение	
	TRE.H12	TRE.H20
Диапазон измерений температуры (в зависимости от класса допуска), °С - для класса «А» - для класса «В»	от -30 до +300 от -50 до +500	от -30 до +150 от -50 до +150
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt100, Pt1000	
Температурный коэффициент α по ГОСТ 6651-2009, °С ⁻¹	0,00385	
Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009	А, В	
Допуск по ГОСТ 6651-2009, °С (t - абсолютное значение температуры, °С, без учета знака): - для класса «А» - для класса «В»	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$ $\pm(0,3+0,005 \cdot t)$	
Время термической реакции (63,2 %), с, не более	30	35
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 до +35 °С, МОм, не менее	100	
Длина монтажной части, мм ⁽¹⁾	от 60 до 2000	
Минимальная глубина погружения, мм	60	
Масса, не более, кг	0,290 ⁽²⁾	0,230 ⁽²⁾

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики		Значение	
		TRE.H12	TRE.H20
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха (без образования конденсата), %, не более	от -50 до +100		
	90		
Средняя наработка на отказ, ч	40 000		
Срок службы, лет, не менее	10		
Примечания: (1) Конкретные значения приведены в паспорте (2) Масса зависит от длины монтажной части, приведена масса термопреобразователя с длиной монтажной части 800 мм			

Таблица 5 – Метрологические и технические характеристики ТС модификаций TRE.V50, TRE.V52, TRE.V60

Наименование характеристики	Значение		
	TRE.V50	TRE.V52	TRE.V60
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +80		
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt100, Pt1000		
Температурный коэффициент α по ГОСТ 6651-2009, °C ⁻¹	0,00385		
Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009	B		
Допуск по ГОСТ 6651-2009, °C (t - абсолютное значение температуры, °C, без учета знака)	±(0,3+0,005· t)		
Время термической реакции (63,2%), с, не более	-	-	35
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 до +35 °C, МОм, не менее	100		
Габаритные размеры корпуса ТС (Д×Ш×Г), мм	81×81×27	80,4×50,4×35	
Длина монтажной части, мм ⁽¹⁾	-	-	от 100 до 500
Минимальная глубина погружения, мм	-		60
Масса, не более, кг	0,065	0,080	0,180 ⁽²⁾
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха (без образования конденсата), %, не более	от -40 до +80		
	95		
Средняя наработка на отказ, ч	40 000		
Срок службы, лет, не менее	10		
Примечания: (1) Конкретные значения приведены в паспорте (2) Масса зависит от длины монтажной части, приведена масса термопреобразователя с длиной монтажной части 400 мм			

Таблица 6 – Метрологические и технические характеристики ТС модификации TRE.F20

Наименование характеристики	Значение
	TRE.F20
Диапазон измерений температуры, °C - для класса «А» - для класса «В»	от -30 до +150 от -50 до +150
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt100, Pt1000
Температурный коэффициент α по ГОСТ 6651-2009, °C ⁻¹ :	0,00385
Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009	A, B
Допуск по ГОСТ 6651-2009, °C (t - абсолютное значение температуры, °C, без учета знака): - для класса «А» - для класса «В»	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$ $\pm(0,3+0,005 \cdot t)$
Время термической реакции (63,2%), с, не более	30
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 до +35 °C, МОм, не менее	100
Длина монтажной части, мм ⁽¹⁾	от 15 до 800
Минимальная глубина погружения, мм	15
Масса, не более, кг	0,500 ⁽²⁾
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха (без образования конденсата), %, не более	от -50 до +100
	90
Средняя наработка на отказ, ч	40 000
Срок службы, лет, не менее	10
Примечания: (1) Конкретные значения приведены в паспорте (2) Масса зависит от длины монтажной части и типа присоединения к процессу, приведена масса термопреобразователя с длиной монтажной части 800 мм и присоединением G ³ / ₄ "	

Знак утверждения типа

наносится на корпус ТС или бирку способом, принятым на предприятии-изготовителе и (или) в паспорт и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термопреобразователь сопротивления	TRE ⁽¹⁾	1 шт.
Шайба ⁽²⁾	—	1 шт.

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
Паспорт ⁽³⁾	КД.ЭЛХТ-ДТЕ03-М.03 ПС КД.ЭЛХТ-ДТЕ03-М.13 ПС КД.ЭЛХТ-ДТЕ03-М.15 ПС КД.ЭЛХТ-ДТЕ01-М.03 ПС КД.ЭЛХТ-ДТЕ02-М.01 ПС КД.ЭЛХТ-ДТЕ01-М.01 ПС КД.ЭЛХТ-ДТЕ04-М.01 ПС КД.ЭЛХТ-ДТЕ04-М.02 ПС КД.ЭЛХТ-ДТЕ05-М.01 ПС КД.ЭЛХТ-ДТЕ03-М.01 ПС КД.ЭЛХТ-ДТЕ03-М.06 ПС КД.ЭЛХТ-ДТЕ07-М.01 ПС КД.ЭЛХТ-ДТЕ07-М.02 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	КД.ЭЛХТ-ДТЕ01 РЭ	1 экз. ⁽⁴⁾
Примечания: (1) Исполнение в соответствии с заказом (2) Для TRE.H20 (3) В зависимости от исполнения (4) По требованию заказчика		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 1.5 «Устройство и принцип работы» КД.ЭЛХТ-ДТЕ01 РЭ «Термопреобразователи сопротивления. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

КД.ЭЛХТ-ДТЕ01 ТУ «Термопреобразователи сопротивления. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭЛХАРТ»

(ООО «ЭЛХАРТ»)

ИНН 2310199453

Юридический адрес: Россия, 350000, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, 145/1, помещение 11

Телефон: +7 (800) 775-46-82

Web-сайт: www.elhart.ru

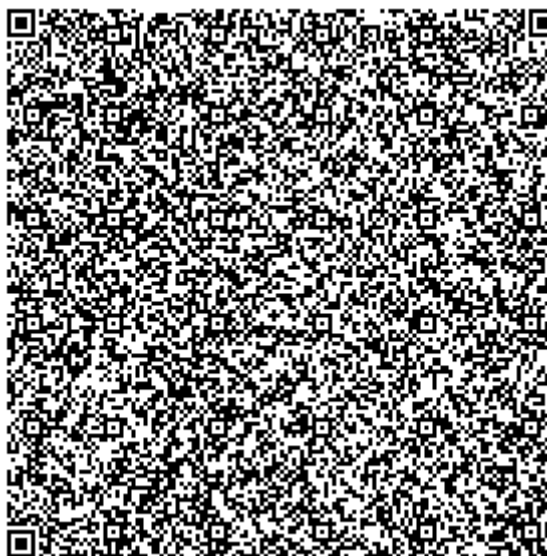
E-mail: elhart@elhart.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭЛХАРТ»
(ООО «ЭЛХАРТ»)
ИНН 2310199453
Адрес: Россия, 350000, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина,
145/1, помещение 11
Телефон: +7 (800) 775-46-82
Web-сайт: www.elhart.ru
E-mail: elhart@elhart.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 № 96742-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления АИР

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления АИР (далее по тексту – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры различных сред, неагрессивных к материалу защитной арматуры или корпуса ТС.

Описание средства измерений

Принцип действия ТС основан на зависимости электрического сопротивления проволоочного или тонкопленочного платинового термочувствительного элемента (далее – ЧЭ) от температуры с последующим преобразованием (или без него) в унифицированные сигналы силы постоянного тока (в т.ч. совмещённые с цифровым выходным сигналом HART-протокола) при помощи вторичного измерительного преобразователя (далее – ИП).

Конструктивно термопреобразователи выполнены в виде сменной или несменной измерительной вставки (внутри которой расположен(ы) ЧЭ), соединённой с клеммной (или соединительной) головкой или без нее (с кабелем или разъемом), и защитной арматуры с различными видами технологических соединений, и монтажных элементов. Измерительная вставка представляет собой завальцованную с одного конца трубку, соединённую с керамической клеммной платформой (или без нее), помещённую в защитную арматуру с различными монтажными элементами. Внутри трубки размещены один или два тонкопленочных или проволоочных ЧЭ с минеральной изоляцией проводов. В клеммную (или соединительную) головку могут встраиваться согласованные с ТС измерительные преобразователи с аналоговым или цифровым выходным сигналом.

ТС могут изготавливаться следующих модификаций: 902815, 902820, 902020, 902023, 902123, 902220, 902230, 902030, 902120, 902130, 902006, 902821/10, 902821/40, 902821/41, 902050, 902821/80, 902821/90, 902821/81, 902821/91, 902821/82, 902821/92, 902044, 902150, 902250, 902830, 902190, 902520, 902524, 902550, 902554, 902210, 902350, 902940, 909740/10, 909740/20.

Модификации ТС отличаются друг от друга по техническим и метрологическим характеристикам, по наличию или отсутствию встраиваемого ИП, а также по конструктивному исполнению.

– ТС 902815 конструктивно выполнены в виде защитной трубки, представляющей собой заваренную с одного конца трубку, соединённую с клеммной головкой цилиндрического вида со встроенным программируемым измерительным преобразователем с выходным сигналом в виде силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА или от 20 до 4 мА или без ИП;

– ТС 902820, 902020, 902023, 902123, 902220, 902230, 902030, 902120, 902130, 902006, 902821/10, 902821/40, 902821/41 конструктивно выполнены в виде защитной трубки (или защитных трубок), представляющей собой заваренную с одного конца трубку,

соединенную через кабель или напрямую с клеммной головкой со встроенным программируемым ИП с выходным сигналом в виде силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА (от 20 до 4 мА) с возможностью (или без неё) передачи цифровых сигналов по протоколу HART, или без встроенного ИП. Защитная трубка может быть со штуцером/фланцем (или без него). Термопреобразователи могут иметь встроенный дисплей для визуализации результатов измерений.

- ТС 902050, 902821/80 и 902821/90 конструктивно выполнены в виде защитной трубки (или защитных трубок), представляющей собой заваренную с одного конца трубку, соединенную через кабель или напрямую с присоединительной головкой/коробкой или присоединительными проводами из различных материалов (силикон, тефлон и т.д.) при помощи переходного элемента со штуцером/фланцем, имеющего различные формы исполнения.

- ТС 902821/81, 902821/91, 902821/82, 902821/92 конструктивно выполнены в виде защитной трубки, представляющей собой заваренную с одного конца трубку, соединенную через кабель или напрямую с присоединительной головкой/коробкой или проводами из различных материалов (силикон, тефлон и т.д.).

- ТС 902044 конструктивно выполнены в виде заваренной с одного конца защитной трубки с монтажными элементами, соединенную со штекерным разъемом в Г-образном корпусе. У исполнений 902044/25, 902044/26, 902044/28, 902044/29 дополнительно в корпус встраивается измерительный преобразователь с выходным сигналом в виде силы постоянного тока (от 4 до 20 мА).

- ТС 902150, 902250, 902830 конструктивно выполнены в виде заваренной с одного конца или штампованной защитной трубки. ТС изготавливаются с присоединительными проводами из различных материалов (силикон, тефлон и т.д.).

- ТС 902190 конструктивно выполнены в виде в виде заваренной с одного конца защитной трубки с байонетным монтажным соединением. ТС изготавливаются с присоединительными проводами из различных материалов (силикон, тефлон и т.д.).

- ТС 902520, 902524 конструктивно выполнены в виде корпуса, предназначенного для настенного или канального монтажа, с находящимися внутри (или снаружи) ЧЭ. Внутрь корпуса может быть встроен ИП с выходным сигналом постоянного тока.

- ТС 902550, 902554 являются термопреобразователями поверхностного монтажа и конструктивно выполнены в виде заваренной с одного конца или штампованной защитной оболочки с присоединительными проводами из различных материалов (силикон, тефлон и т.д.). Монтаж ТС к объекту измерений осуществляется при помощи специальных креплений, либо отверстия/отверстий для монтажа.

- ТС 902210 конструктивно выполнены в виде защитной трубки, представляющей собой заваренную с одного конца трубку с неизолированными выводами на другом конце.

- ТС 902350 конструктивно изготавливаются в виде иглы с ручкой, выполненной из силикона или тефлона; без головки, с присоединительными проводами из силикона, тефлона.

- ТС 902940 конструктивно выполнены в виде защитной трубки, представляющей собой заваренную с одного конца трубку, соединенную с клеммной головкой цилиндрического вида со встроенным программируемым ИП с выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА (от 0 до 20 мА). Защитная трубка может быть со штуцером/фланцем (или без него). Термопреобразователи имеют дисплей для визуализации результатов измерений.

- ТС 909740/10, 909740/20 конструктивно выполнены в виде защитной трубки, представляющей собой заваренную с одного конца трубку с упорным фланцем на другом конце. На упорный фланец устанавливается цоколь, либо ИП с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА (от 20 до 4 мА), с возможностью (или без неё) передачи цифровых сигналов по протоколу HART.

Схема соединения внутренних проводов ТС с ЧЭ – 2-х, 3-х или 4-х проводная.

Заводской номер в виде цифрового или буквенно-цифрового кода, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится любым технологическим способом на клеммную головку, или на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе ТС, или на защитную трубку.

Конструкция термопреобразователей не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений. Пломбирование термопреобразователей не предусмотрено.

Общий вид ТС приведен на рисунках 1-23. Общий вид ТС с указанием места нанесения заводского номера на рисунке 24.



Рисунок 1 – Общий вид
ТС 902820



Рисунок 2 – Общий вид
ТС 902815

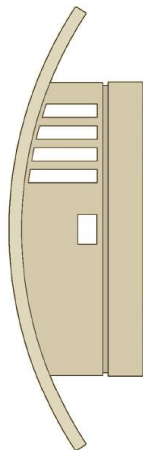


Рисунок 3 – Общий вид
ТС 902520

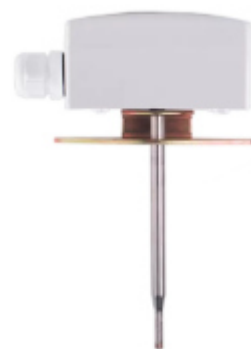


Рисунок 4 – Общий вид
ТС 902524



Рисунок 5 – Общий вид
ТС 902940



Рисунок 6 – Общий вид
ТС 902821/81, 902821/91



Рисунок 7 – Общий вид
ТС 902821/82, 902821/92



Рисунок 8 – Общий вид
ТС 902821/80, 902821/90



Рисунок 9 – Общий вид ТС
902023, 902821/40



Рисунок 10 – Общий вид
ТС 902044



Рисунок 11 – Общий вид
ТС 902123, 902821/41



Рисунок 12 – Общий вид ТС
902150, 902830



Рисунок 13 – Общий вид ТС
902190



Рисунок 14 – Общий вид
ТС 902350



Рисунок 15 – Общий вид ТС
902020, 902821/10



Рисунок 16 – Общий вид ТС
902550, 902554



Рисунок 17 – Общий вид
ТС 902050



Рисунок 18 – Общий вид
ТС 902210



Рисунок 19 – Общий вид ТС
902220



Рисунок 20 – Общий вид
ТС 902230



Рисунок 21 – Общий вид
ТС 902250



Рисунок 22 – Общий вид ТС
902030



Рисунок 23 – Общий вид
ТС 902120



Рисунок 24 – Общий вид
ТС 902130



Рисунок 25 – Общий вид
ТС 902006



Рисунок 26 – Общий вид
ТС 909740/10, 909740/20



Рисунок 27 – Общий вид ТС с дисплеем



Рисунок 28 – Общий вид ТС с указанием места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ТС приведены в таблицах 1-2. Показатели надежности приведены в таблице 3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики ТС

Наименование характеристики	Значение
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) преобразования по ГОСТ 6651-2009 ⁽¹⁾	Pt100, Pt500, Pt1000
Класс допуска ТС без ИП по ГОСТ 6651-2009 ^{(1) (2)}	AA, A, B
Максимальный диапазон измерений температуры в зависимости от класса допуска, °C ⁽¹⁾ : - для класса AA - для класса A - для класса B	от -50 до +250 от -100 до +450 от -196 до +600

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС без ИП от НСХ в температурном эквиваленте (допуск) по ГОСТ 6651-2009, °C ⁽¹⁾ : - для класса АА - для класса А - для класса В	$\pm(0,10+0,0017 \cdot t)^{(3)}$ $\pm(0,15+0,002 \cdot t)^{(3)}$ $\pm(0,3+0,005 \cdot t)^{(3)}$
Настраиваемый интервал диапазона измерений температуры $\Delta t^{(4)}$ ТС с ИП, Δt , °C ⁽⁵⁾	от 10 до 796
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений ТС с ИП, γ , % (от установленного диапазона измерений температуры) ^{(5) (6)}	$\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,5$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений ТС с ИП, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий, % (от установленного диапазона измерений температуры) на каждые 10 °C	$\pm 0,5 \cdot \gamma$
⁽¹⁾ - рабочий диапазон измерений температуры конкретного ТС, тип НСХ и класс допуска указан в паспорте и на шильдике ТС; ⁽²⁾ - для классов допуска АА и А не допускается использование 2-х проводной схемы соединения внутренних проводов с ЧЭ; ⁽³⁾ - $ t $ – абсолютное значение температуры (без учета знака), °C; ⁽⁴⁾ - $\Delta t = t_{\max} - t_{\min}$, где $t_{\max}$ и $t_{\min}$ – верхний и нижний пределы диапазона измерений температуры (указаны в паспорте и приводятся на шильдике); ⁽⁵⁾ - диапазон измерений устанавливается в зависимости от модификации и заказа, приводится в паспорте и на шильдике ТС; ⁽⁶⁾ - но не менее $\pm 0,1$ °C (в значениях абсолютной погрешности).	

Таблица 2 – Технические характеристики ТС

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока ТС с ИП, В	от 8 до 36
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 до +35 °C и относительной влажности воздуха от 30 до 80 %, МОм (при 100 В), не менее	1000
Диаметр монтажной части ТС, мм	от 1,5 до 24
Длина монтажной части ТС, мм ⁽¹⁾	от 17 до 5000
Длина кабеля с присоединительными проводами, мм	от 20 до 500000
Масса (в зависимости от модели и исполнения ТС), кг, не более	5
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C	от +15 до +25
Рабочие условия эксплуатации ТС с ИП: – температура окружающего воздуха, °C - со встроенным дисплеем - без встроенного дисплея – относительная влажность воздуха, %, не более	от -60 до +60 от -60 до +85 80

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации ТС без ИП (в зависимости от модификации ТС): – температура окружающего воздуха ⁽²⁾ , °C – относительная влажность воздуха, %, не более	от -60 до +400 95
Маркировка взрывозащиты - для модификации 902820 - для модификации 902821	1Ex db IIC T6...T1 Gb X 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X 1Ex db [ia Ga] IIC T6...T1 Gb X 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X 1Ex ib IIC T6...T1 Gb X 1Ex eb IIC T6...T1 Gb X Ex ia IIIC T60°C...T80°C Da X Ex ib IIIC T60°C...T80°C Db X Ex tb IIIC T60°C...T80°C Db X
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 ⁽³⁾ , не менее	IP65
⁽¹⁾ – и более по специальному заказу; ⁽²⁾ – указан максимальный диапазон, конкретное значение устанавливается в зависимости от модификации и указано в паспорте на ТС; ⁽³⁾ – только для ТС модификаций 902820, 902821.	

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	80000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термопреобразователь сопротивления	AIP ⁽¹⁾	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
⁽¹⁾ – обозначение модификации - в соответствии с заказом.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Эксплуатация» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

ТУ 26.51.51-001-54303091-2025 Термопреобразователи сопротивления АИР. Технические условия.

Правообладатель

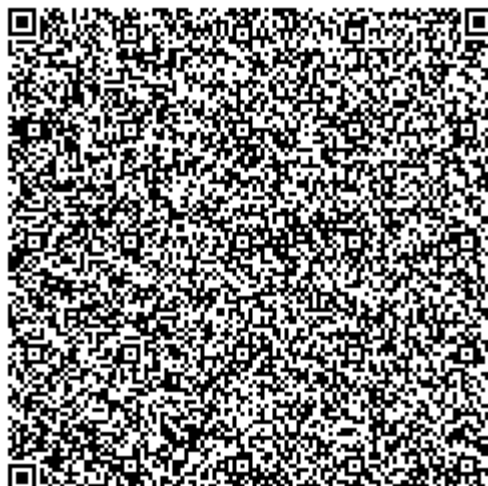
Общество с ограниченной ответственностью «ОЛЛ ИН ПРОМ»
(ООО «ОЛЛ ИН ПРОМ»), г. Москва
ИНН 9709115921
Юридический адрес: 109544, г. Москва, ул. Рабочая, д. 91, стр. 4
Телефон: +7 (495) 642-49-02
E-mail: info@allinprom.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ОЛЛ ИН ПРОМ»
(ООО «ОЛЛ ИН ПРОМ»), г. Москва
ИНН 9709115921
Адрес: 109544, г. Москва, ул. Рабочая, д. 91, стр. 4
Телефон: +7 (495) 642-49-02
E-mail: info@allinprom.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 № 96743-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические АП

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические АП (далее по тексту – термопреобразователи или ТП) предназначены для измерений температуры различных сред, неагрессивных к материалу защитной арматуры или корпуса ТП.

Описание средства измерений

Принцип работы термопреобразователей основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы (ТЭДС), возникающей из-за разности температур между двумя соединениями различных металлов или сплавов, образующих часть одной и той же цепи, с последующим преобразованием ТЭДС (или без него) в унифицированные сигналы постоянного тока (в т.ч. совмещённые с цифровым выходным сигналом HART-протокола) при помощи вторичного измерительного преобразователя (далее – ИП).

Конструктивно термопреобразователи состоят из сменной или несменной измерительной вставки, выполненной на основе термопарного кабеля или термоэлектродных проводов (в т.ч. с керамическими изоляторами), соединенной с клеммной (или соединительной) головкой или без нее (с кабелем или разъемом), и защитной арматуры с различными видами технологических соединений и монтажных элементов. В клеммную (или соединительную) головку могут встраиваться согласованные с ТП измерительные преобразователи с аналоговым или цифровым выходным сигналом.

ТП могут изготавливаться следующих модификаций: 901020, 901030, 901110, 901120, 901820, 901220, 901230, 901050, 901821/80, 901821/90, 901821/81, 901821/91, 901821/82, 901821/92, 901150, 901250, 901190, 901210.

Модификации ТП отличаются друг от друга по техническим и метрологическим характеристикам, по наличию или отсутствию встраиваемого ИП, а также по конструктивному исполнению.

- ТП 901020, 901030, 901110, 901120, 901820, 901220, 901230 конструктивно выполнены в виде защитной трубки (или защитных трубок) из нержавеющей стали, титана, инконеля, керамики или хастеллоя, представляющей собой заваренную с одного конца трубку, соединенную с клеммной головкой со встроенным программируемым ИП с выходным сигналом в виде силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА с возможностью (или без неё) передачи цифровых сигналов по протоколу HART или без встроенного преобразователя. Защитная трубка (или защитные трубки) может быть со штуцером/фланцем (или без него). Термопреобразователи могут иметь встроенный дисплей для визуализации результатов измерений.

- ТП 901050, 901821/80 и 901821/90 конструктивно выполнены в виде защитной трубки (или защитных трубок) из нержавеющей стали, представляющей собой заваренную с одного конца трубку, соединенную с присоединительной головкой или присоединительными проводами

из различных материалов (силикон, тефлон и т.д.) при помощи переходного элемента со штуцером/фланцем, имеющего различные формы исполнения.

- ТП 901821/81, 901821/91, 901821/82, 901821/92 конструктивно выполнены в виде защитной трубки из нержавеющей стали, представляющей собой заваренную с одного конца трубку, соединенную с присоединительной головкой или проводами из различных материалов (силикон, тефлон и т.д.).

- ТП 901150, 901250 конструктивно выполнены в виде заваренной с одного конца или штампованной защитной трубки из нержавеющей стали или инконеля. Термопреобразователи изготавливаются с присоединительными проводами из различных материалов (силикон, тефлон и т.д.). Монтаж термопреобразователей к объекту измерений осуществляется при помощи специальных креплений, либо отверстия/отверстий для монтажа.

- ТП 901190 конструктивно выполнены в виде заваренной с одного конца защитной трубки из нержавеющей стали с байонетным монтажным соединением. Термопреобразователи изготавливаются с присоединительными проводами из различных материалов (ПВХ, полиуретан, полипропилен, силикон, тефлон и т.д.).

- ТП 901210 конструктивно выполнены в виде защитной трубки из нержавеющей стали или инконеля, представляющей собой заваренную с одного конца трубку с неизолированными выводами на другом конце.

Заводской номер в виде цифрового или буквенно-цифрового кода, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится любым технологическим способом на клеммную головку, или на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе ТП, или на защитную трубку.

Конструкция термопреобразователей не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений. Пломбирование термопреобразователей не предусмотрено.

Общий вид ТП приведен на рисунках 1-15.

Общий вид ТП с указанием места нанесения заводского номера на рисунке 16.



Рисунок 1 – Общий вид термопреобразователей
901020, 901820



Рисунок 2 – Общий вид
термопреобразователей 901050



Рисунок 3 – Общий вид
термопреобразователей
901210



Рисунок 4 – Общий вид
термопреобразователей
901220



Рисунок 5 – Общий вид
термопреобразователей 901230



Рисунок 6 – Общий вид
термопреобразователей
901250



Рисунок 7 – Общий вид
термопреобразователей
901190



Рисунок 8 – Общий вид
термопреобразователей 901030

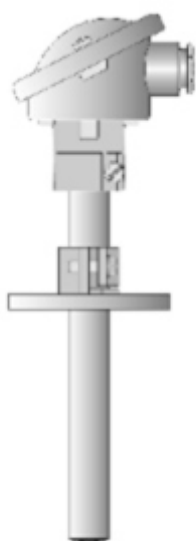


Рисунок 9 – Общий вид
термопреобразователей
901110



Рисунок 10 – Общий вид
термопреобразователей
901120



Рисунок 11 – Общий вид
термопреобразователей 901150



Рисунок 12 – Общий
термопреобразователей
901821/81, 901821/91



Рисунок 13 – Общий вид
термопреобразователей
901821/82, 901821/92



Рисунок 14 – Общий вид
термопреобразователей
901821/80, 901821/90



Рисунок 15 – Общий вид ТП с дисплеем



Рисунок 16 – Общий вид ТП с указанием места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики термопреобразователей приведены в таблицах 1-3. Показатели надежности приведены в таблице 4.

Таблица 1 – Метрологические характеристики термопреобразователей без ИП

Условное обозначение НСХ по ГОСТ Р 5.585-2001	Класс допуска	Максимальный диапазон измерений температуры, °C ⁽¹⁾	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ, °C (где t – значение измеряемой температуры, °C)
К	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1200	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333 включ. св. +333 до +1200	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
	3	от -196 до -167 включ. св. -167 до +40	$\pm 0,015 \cdot t$ $\pm 2,5$

Продолжение таблицы 1

Условное обозначение НСХ по ГОСТ Р 5.585-2001	Класс допуска	Максимальный диапазон измерений температуры, °C ⁽¹⁾	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ, °C (где t – значение измеряемой температуры, °C)
J	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +750	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от 0 до +333 включ. св. +333 до +800	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
L	2	от -40 до +360 включ. св. +360 до +800	$\pm 2,5$ $\pm (0,7 + 0,005 \cdot t)$
	3	от -196 до -100 включ. св. -100 до +100	$\pm (1,5 + 0,01 \cdot t)$ $\pm 2,5$
⁽¹⁾ Рабочий диапазон измерений температуры конкретного ТП находится внутри диапазона измерений температуры, приведенного в таблице, определяется конструктивным исполнением ТП и приведен в паспорте и на шильдике ТП.			

Таблица 2 – Метрологические характеристики термопреобразователей с ИП

Наименование характеристики	Значение
Максимальный диапазон измерений температуры ТП с ИП (в зависимости от типа НСХ), °C ⁽¹⁾	Таблица 1
Настраиваемый интервал диапазона измерений температуры $\Delta t^{(2)}$ ТП с ИП, Δt , °C ⁽³⁾	от 100 до 1240
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений ТП с ИП, γ , % (от установленного диапазона измерений температуры) ^{(3) (4)}	$\pm 0,25$; $\pm 0,30$; $\pm 0,50$; $\pm 0,70$; $\pm 1,00$; $\pm 1,50$; $\pm 2,00$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений ТП с ИП, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий, % (от установленного диапазона измерений температуры) на каждые 10 °C	$\pm 0,5 \cdot \gamma$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ТП с ИП (с учетом схемы компенсации), °C	$\pm (\frac{\gamma}{100} \cdot (t_{max} - t_{min}) + 1)$
⁽¹⁾ - рабочий диапазон измерений температуры конкретного ТП, тип НСХ указан в паспорте и на шильдике ТП; ⁽²⁾ - $\Delta t = t_{max} - t_{min}$, где t_{max} и t_{min} – верхний и нижний пределы диапазона измерений (указаны в паспорте и приводятся на шильдике); ⁽³⁾ - диапазон измерений устанавливается в зависимости от модификации и заказа, приводится в паспорте и на шильдике ТП; ⁽⁴⁾ Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений температуры приведены без учёта погрешности компенсации холодного спая, при этом предельно допускаемая абсолютная погрешность схемы компенсации равна ± 1 °C.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики ТП

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока ТП с ИП, В	от 8 до 36
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 до +35 °С, МОм, не менее: - для ТП мод. 901020, 901030, 901050, 901110, 901120, 901150, 901190, 901220, 901820, 901821/80, 901821/90, 901821/81, 901821/91, 901821/82, 901821/92 - для ТП мод. 901210, 901230, 901250	100 200
Длина кабеля с присоединительными проводами, мм	от 20 до 500000
Диаметр монтажной части ТП, мм	от 0,5 до 24
Длина монтажной части ТП, мм ⁽¹⁾	от 17 до 5000
Масса, кг, не более	5
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
Рабочие условия эксплуатации для ТП с ИП: - температура окружающего воздуха, °С: - со встроенным дисплеем - без встроенного дисплея - относительная влажность воздуха, %, не более	от -60 до +60 от -60 до +85 80
Рабочие условия эксплуатации ТП без ИП (в зависимости от модификации ТП): - температура окружающего воздуха ⁽²⁾ , °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -60 до +350 95
Маркировка взрывозащиты ⁽³⁾	1Ex db IIC T6...T1 Gb X 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X 1Ex db [ia Ga] IIC T6...T1 Gb X
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 ⁽³⁾ , не менее	IP 65
⁽¹⁾ – и более по специальному заказу; ⁽²⁾ – указан максимальный диапазон, конкретное значение устанавливается в зависимости от модификации и указано в паспорте на ТП; ⁽³⁾ – только для ТП модификации 901820.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	60000
Средний срок службы, лет, не менее	8

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность термопреобразователей

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь термоэлектрический	AIP ⁽¹⁾	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Примечания: ⁽¹⁾ – обозначение модификации - в соответствии с заказом.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Эксплуатация» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ТУ 26.51.51-001-54303091-2025 Преобразователи термоэлектрические АИР. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ОЛЛ ИН ПРОМ»

(ООО «ОЛЛ ИН ПРОМ»), г. Москва

ИНН 9709115921

Юридический адрес: 109544, г. Москва, ул. Рабочая, д. 91, стр. 4

Телефон: +7 (495) 642-49-02

E-mail: info@allinprom.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ОЛЛ ИН ПРОМ»

(ООО «ОЛЛ ИН ПРОМ»), г. Москва

ИНН 9709115921

Адрес: 109544, г. Москва, ул. Рабочая, д. 91, стр. 4

Телефон: +7 (495) 642-49-02

E-mail: info@allinprom.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

