

Регистрационный № 96307-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроскоп конфокальный лазерный измерительный LEXT OLS4100-SAF

Назначение средства измерений

Микроскоп конфокальный лазерный измерительный LEXT OLS4100-SAF (далее – микроскоп) предназначен для измерений линейных размеров элементов рельефа по осям X, Y и Z и параметра шероховатости поверхности твердотельных объектов.

Описание средства измерений

Принцип действия микроскопа основан на использовании диафрагмы, размещённой в плоскости промежуточного изображения и ограничивающей поток фонового рассеянного света, излучаемого не из фокальной плоскости объектива. Данная диафрагма играет роль пространственного фильтра: чем меньше диаметр диафрагмы, тем меньше размеры области, из которой выходит излучение, способное пройти через указанную диафрагму и сделать вклад в информативный сигнал.

Конструкция микроскопа основана на использовании методов оптической микроскопии и оптической профилометрии, где в качестве источника оптического излучения используется лазер. Результатом измерений является получение информации о линейных размерах как в плоскости XY, так и по оси Z.

В конфокальном микроскопе в каждый момент времени происходит регистрация изображения из одной точки объекта. Полное изображение объекта в конфокальном микроскопе формируется путем последовательной регистрации света, исходящего из этих элементарных объемов с применением сканирующей системы. Это позволяет получить серии изображений на различных глубинах фокальной плоскости внутри образца (т. н. оптическое секционирование образца по глубине), и затем реконструировать трехмерное изображение образца из этих серий.

Для удобства работы в микроскопе реализована двухканальная система конфокальной оптики с двумя различными конфокальными диафрагмами. Выбор диафрагмы осуществляется автоматически в зависимости от типа объектива и режима получения изображения.

Микроскоп включает две оптические системы:

- лазерную конфокальную оптическую систему, использующую лазерный диод с длиной волны 405 нм и высокочувствительный фотоумножитель,
- оптическую систему цветного изображения с белым светодиодом и 1.8 дюймовой 2-х мегапиксельной CCD камерой.

Конструктивно микроскоп состоит из измерительного блока, выполненного в настольном исполнении, блока электроники и персонального компьютера с предустановленным программным обеспечением для управления работой микроскопа. Измерительный блок включает в себя столик образцов, перемещаемый автоматически по осям X, Y, и

измерительную оптическую головку с набором объективов, перемещение которой по оси Z контролируется измерительной системой микроскопа.

Пломбирование микроскопа не предусмотрено. Заводской номер № 7C51126 нанесен типографским способом на шильдик, закрепленный на задней панели измерительного блока. Нанесение знака поверки на микроскоп не предусмотрено. Общий вид микроскопа и место нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид микроскопа конфокального лазерного измерительного LEXT OLS4100-SAF

Место установки шильдика с заводским номером приведено на рисунке 2.



Рисунок 2 - Место установки шильдика с заводским номером

Программное обеспечение

Управление микроскопом и обработка результатов измерений осуществляется с помощью ПЭВМ с использованием специализированного программного обеспечения (ПО) «OLYMPUS OLS4100». ПО «OLYMPUS OLS4100» позволяет проводить измерения линейных размеров элементов рельефа по осям X, Y Z, в том числе определять в автоматическом режиме значение шага шаговых структур, измерять параметры шероховатости поверхности. ПО «OLYMPUS OLS4100» не может быть использовано отдельно от микроскопа.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OLYMPUS OLS4100
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.1.10

Уровень защиты ПО соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров в плоскости XY в пределах поля зрения объектива, мкм - объектив 5× - объектив 10× - объектив 20× - объектив 50×	от 60 до 2400 от 30 до 1200 от 15 до 600 от 5 до 250
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY в пределах поля зрения объектива, %	±2
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z, мкм	от 0 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z, мкм (где L – измеряемая длина, мкм)	$\pm(0,2+L/100)$
Диапазон измерений шероховатости по параметру R_a , мкм	от 0,005 до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений шероховатости по параметру R_a , мкм (где R_a – параметр шероховатости, мкм)	$\pm(0,003+0,06 \cdot R_a)$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры основных составных частей (ширина × глубина × высота), мм, не более: - измерительный блок - блок электроники	290×390×430 190×480×390
Масса, кг, не более - измерительный блок; - блок электроники	31 12
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +22 80
Напряжение питания от однофазной сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 220 до 240

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель измерительного блока в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Микроскоп конфокальный лазерный измерительный	LEXT OLS4100-SAF	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Микроскоп конфокальный лазерный измерительный LEXT OLS4100-SAF. Руководство по эксплуатации», раздел 2.3 («Проведение измерений»).

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерения длины в диапазоне от 10^{-9} до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840.

Государственная поверочная схема для средств измерений параметров шероховатости $R_{\max}$, R_z в диапазоне от 0,001 до 12000 мкм и R_a в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм, утвержденная приказом Росстандарта от 06.11.2019 г. № 2657.

Правообладатель

Фирма OLYMPUS Corporation, Япония.

Адрес: Shinjuku Monolith, 2-3-1, Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0914, Japan.

Тел./Факс: 81-42-545-8111/81-42-544-9795.

E-mail: info@olympus-global.com

Изготовитель

Фирма OLYMPUS Corporation, Япония.

Адрес: Shinjuku Monolith, 2-3-1, Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0914, Japan.

Тел./Факс: 81-42-545-8111/81-42-544-9795.

E-mail: info@olympus-global.com

Испытательный центр

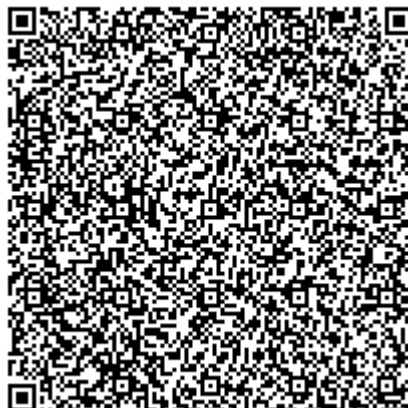
Акционерное общество «Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума» (АО «НИЦПВ»)

Адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов, д. 40, корп. 1

Тел./Факс: (495) 935-97-77

E-mail: mail@nicpv.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314803.



Регистрационный № 96308-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-50

Назначение средства измерений

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-50 (далее – резервуары) предназначены для измерений объема нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Тип резервуаров – стальные горизонтальные цилиндрические, номинальной вместимостью 50 м³ подземного расположения.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуары представляют собой горизонтально расположенные цилиндрические стальные сосуды с днищами.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки.

Заводские номера резервуаров в виде цифрового обозначения, состоящие из арабских цифр, нанесены типографским способом на табличку резервуара. Табличка крепится к люку резервуара.

Резервуары РГС-50 с заводскими номерами 1, 2, 3, 4, 5 расположены на территории АЗС №142, ООО «ТАИФ-НК АЗС» по адресу: 422522, Республика Татарстан, м.р-н Зеленодольский, Айшинское с.п., АЗС ТАИФ-НК территория, з.у. 1.

Эскиз общего вида резервуаров приведен на рисунке 1. Горловины резервуаров РГС-50 приведены на рисунках 2, 3, 4.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

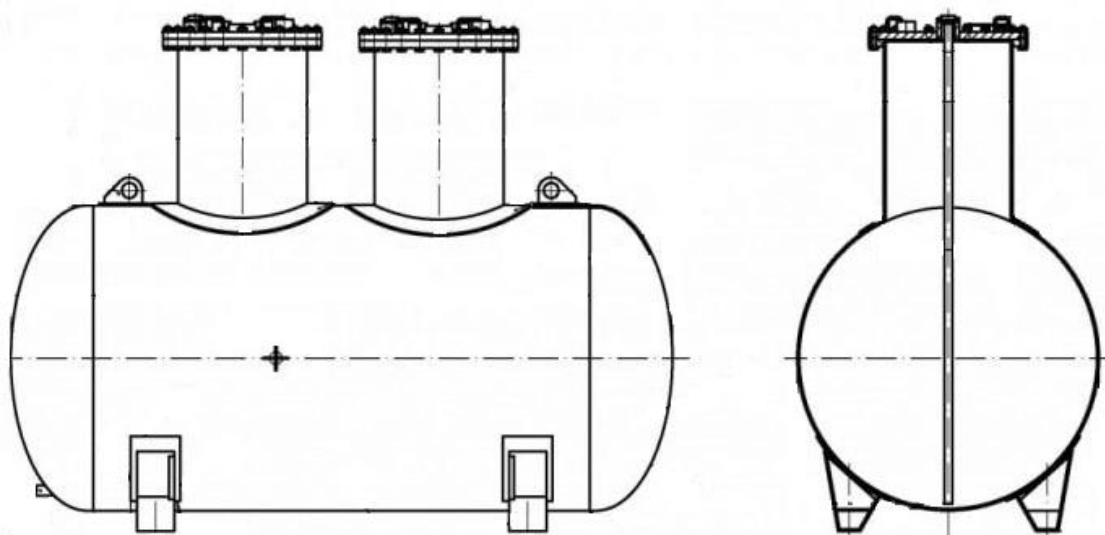


Рисунок 1 – Эскиз общего вида резервуаров РГС-50



Рисунок 2 – Горловины резервуаров РГС-50 зав.№№ 1, 2



Рисунок 3 – Горловины резервуаров РГС-50 зав.№№ 3, 4



Рисунок 4 – Горловина резервуара РГС-50 зав.№ 5

Пломбирование резервуаров РГС-50 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	50
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), %	±0,25

Т а б л и ц а 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С Атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,7

Т а б л и ц а 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

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГС-50	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТАИФ-НК АЗС» (ООО «ТАИФ-НК АЗС»)

ИНН 1639028805

Юридический адрес: 420097, Республика Татарстан (Татарстан), г.о. город Казань, г. Казань, ул. Зинина, д. 10, офис 507

Телефон: +7 (843) 203-21-90

Web-сайт: taifazs.ru

E-mail: office@taifazs.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТАИФ-НК АЗС» (ООО «ТАИФ-НК АЗС»)

ИНН 1639028805

Адрес: 420097, Республика Татарстан (Татарстан), г.о. город Казань, г. Казань, ул. Зинина, д. 10, офис 507

Телефон: +7 (843) 203-21-90

Web-сайт: taifazs.ru

E-mail: office@taifazs.ru

Испытательный центр

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

Адрес места осуществления деятельности: 420036, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тэцевская, д. 46, пом. 1011.

Юридический адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, офис 51

Телефон: +7 9196969693

E-mail: trifonovua@mail.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312640



Регистрационный № 96309-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-15

Назначение средства измерений

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-15 (далее – резервуары) предназначены для измерений объема нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Тип резервуаров – стальные горизонтальные цилиндрические, номинальной вместимостью 15 м³ подземного расположения.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуары представляют собой горизонтально расположенные цилиндрические стальные сосуды с днищами.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки.

Заводские номера резервуаров в виде цифрового обозначения, состоящие из арабских цифр, нанесены типографским способом на табличку резервуара. Табличка крепится к люку резервуара.

Резервуары РГС-15 с заводскими номерами 1, 2, 3, 4, 5 расположены на территории АЗС №731, ООО «ТАИФ-НК АЗС» по адресу: 422000, Республика Татарстан, м.р-н Арский, г.п. город Арск, г. Арск, ул. Сибирский тракт, зд. 18.

Эскиз общего вида резервуаров приведен на рисунке 1. Горловины резервуаров РГС-15 приведены на рисунках 2, 3, 4.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

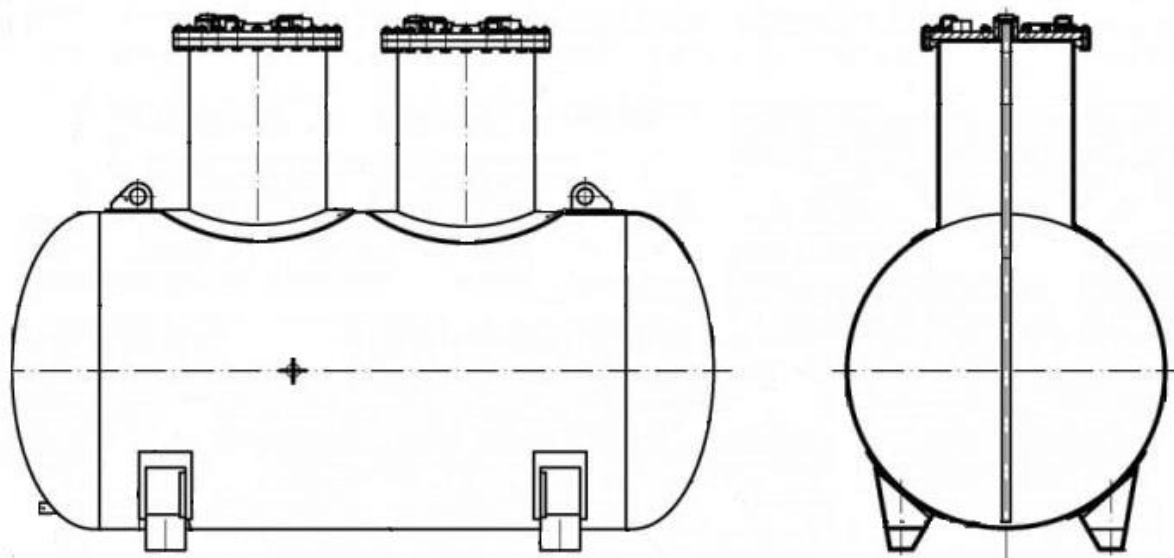


Рисунок 1 – Эскиз общего вида резервуаров РГС-15



Рисунок 2 – Горловины резервуаров РГС-15 зав.№№ 1, 2



Рисунок 3 – Горловины резервуаров РГС-15 зав.№№ 3, 4



Рисунок 4 – Горловина резервуара РГС-15 зав.№ 5

Пломбирование резервуаров РГС-15 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	15
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), %	±0,25

Т а б л и ц а 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С Атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,7

Т а б л и ц а 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

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГС-15	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТАИФ-НК АЗС» (ООО «ТАИФ-НК АЗС»)

ИНН 1639028805

Юридический адрес: 420097, Республика Татарстан (Татарстан), г.о. город Казань, г. Казань, ул. Зинина, д. 10, офис 507

Телефон: +7 (843) 203-21-90

Web-сайт: taifazs.ru

E-mail: office@taifazs.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТАИФ-НК АЗС» (ООО «ТАИФ-НК АЗС»)

ИНН 1639028805

Адрес: 420097, Республика Татарстан (Татарстан), г.о. город Казань, г. Казань, ул. Зинина, д. 10, офис 507

Телефон: +7 (843) 203-21-90

Web-сайт: taifazs.ru

E-mail: office@taifazs.ru

Испытательный центр

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

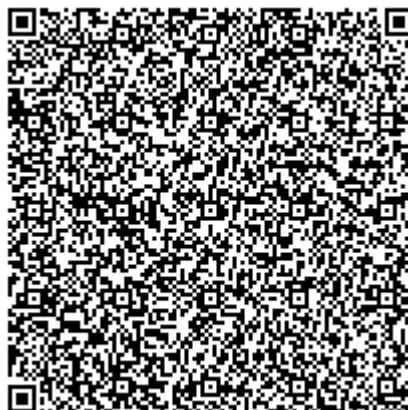
Адрес места осуществления деятельности: 420036, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тэцевская, д. 46, пом. 1011.

Юридический адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, офис 51

Телефон: +7 9196969693

E-mail: trifonovua@mail.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312640



Регистрационный № 96310-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ультразвуковые LEFM

Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые LEFM (далее – УЗР) предназначены для измерений объема и объемного расхода нефти, транспортируемой по трубопроводу.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся расходомеры ультразвуковые LEFM следующих модификаций 280CiRN и 280CiRN-M, которые отличаются друг от друга диапазонами объемного расхода нефти. К модификации 280CiRN относятся УЗР с заводскими №№ 110824002, 110830007, 110824001, 110830005, 110824003. К модификации 280CiRN-M относятся УЗР с заводским № 110830006.

УЗР применяются в составе измерительных линий системы измерений количества и показателей качества нефти.

Принцип действия УЗР основан на измерении времени прохождения ультразвуковых импульсов в движущейся среде по направлению движения и против него в зависимости от скорости среды. Разность времени прохождения пропорциональна средней скорости движения среды. Для известной площади сечения трубопровода, зная распределение скоростей в местах установки ультразвуковых преобразователей, по сечению трубопровода, определяется объемный расход.

УЗР состоят из двух основных компонентов: первичного преобразователя расхода (корпуса УЗР, который представляет собой специально спроектированную секцию трубы с сужением к середине и фланцами на концах) и трансмиттера (содержит электронный блок обработки акустических данных и устройство индикации (дисплей)).

В средней части корпуса УЗР в двух ортогональных плоскостях и под углом 45° к его продольной оси расположены два блока ультразвуковых преобразователей. Каждый блок ультразвуковых преобразователей состоит из четырех пар первичных акустических преобразователей (далее – ПАП), которые поочередно передают и принимают ультразвуковые импульсы.

Трансмиттер формирует необходимые команды для работы ПАП, обрабатывает результаты измерений, и генерирует выходные сигналы.

Трансмиттер оснащен:

- двумя интерфейсами RS485 для вывода по протоколу Modbus информации с результатами измерений и сигналов диагностики УЗР;
- инфракрасным портом Pocket PC;
- входом для аналогового сигнала 4-20 мА;
- выходом для аналогового сигнала 4-20 мА.

Трансмиттер имеет двухстрочный дисплей, по 16 знаков в строке, высотой 6 мм, обеспечивающий индикацию параметров потока, включая текущий расход, объем, данные

аналоговых входов, аварийную сигнализацию, обнаружение неисправностей и акустическую диагностическую информацию.

УЗР оборудованы опцией продувки портов ультразвуковых датчиков от эксплуатационных загрязнений. Процедура продувки не оказывает влияния на метрологические характеристики УЗР.

Заводской номер в виде цифрового обозначения нанесен на шильд-табличку первичного преобразователя расхода УЗР.

Пломбировка УЗР осуществляется с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы с нанесением знака поверки давлением на пломбы, установленные:

- на проволоке, пропущенной через 2 винта крышки каждого блока ПАП;
- на проволоке, охватывающей корпус трансмиттера.
- на проволоках, пропущенных через отверстия шпилек, расположенных на диаметрально противоположных фланцах.

Схемы пломбировки от несанкционированного доступа блоков ПАП на корпусе УЗР, трансмиттера и фланцев представлены на рисунках 1а, 1б и 1в соответственно. Общий вид УЗР представлен на рисунке 2.



Рисунок 1а – Схема пломбировки блоков ПАП на корпусе УЗР



Рисунок 1б и 1в – Схема пломбировки трансмиттера и фланцев УЗР



Рисунок 2 – Общий вид УЗР

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон объёмного расхода нефти, м ³ /ч: – для модификации 280CiRN – для модификации 280CiRN-M	от 600 до 2855 от 400 до 2855
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объема, %	±0,15

Т а б л и ц а 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	нефть соответствующая техническому регламенту и/или национальному стандарту
Давление (избыточное) измеряемой среды, МПа	от 0,4 до 6,3
Температура измеряемой среды, °С	от +5 до +60
Наличие свободного газа в измеряемой среде	не допускается
Режим работы	непрерывный
Диаметр условного прохода (Ду), мм	400
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35°С, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -40 до +55 99 от 84 до 107
Длины прямых участков: – до расходомера – после расходомера	не менее пяти Ду не менее трех Ду
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В	от 18 до 30

Т а б л и ц а 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта УЗР типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Расходомер ультразвуковой LEFM	—	1
Паспорт	—	1
Руководство пользователя	IB1203	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 Руководства пользователя.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (перечень, пункт 6.1.1);

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».

Правообладатель

Акционерное общество «Каспийский трубопроводный консорциум-Р» (АО «КТК-Р»)
ИНН 2310040800

Юридический адрес: 353900, Краснодарский край, г. Новороссийск, тер. Приморский округ морской терминал

Изготовитель

Cameron International Corporation (“Cameron”) Caldon® Ultrasonics Technology Center,
США

Адрес: 1000 McClaren Woods Drive”, США, Coraopolis, PA 15108

Испытательный центр

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)

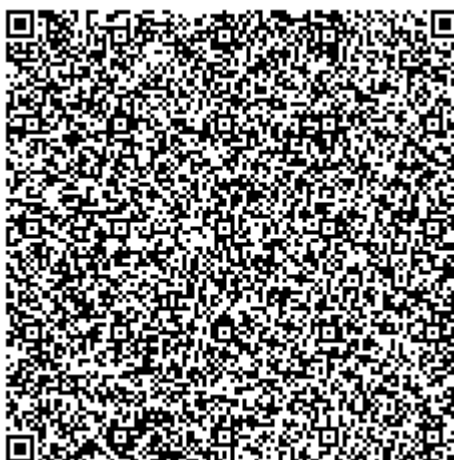
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д.2а

Телефон: +7 (843) 567-20-10, 8-800-700-78-68

Факс: +7 (843) 567-20-10

E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» сентября 2025 г. № 1866

Регистрационный № 96311-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Гражданской ВЭС (КРУЭН 220 кВ)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Гражданской ВЭС (КРУЭН 220 кВ) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя резервируемые устройства сбора и передачи данных (далее – УСПД), устройства синхронизации системного времени (далее – УССВ) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий резервируемые серверы сбора и обработки информации, программный комплекс (далее – ПК) «Энергосфера», каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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

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

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

Резервируемые УСПД автоматически проводят сбор результатов измерений и информации о состоянии средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи.

Основной сервер подстанции автоматически опрашивает основное УСПД подстанции, резервный сервер подстанции автоматически опрашивает резервное УСПД подстанции.

По окончании опроса серверы автоматически производят обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), формирование в архивы, хранение и передачу полученных данных. По запросу измерительная информация поступает на АРМ, где выполняется оформление справочных и отчетных документов, управление энергопотреблением объекта.

АИИС КУЭ осуществляет обмен полученной информацией с АИИС КУЭ утвержденных типов организаций-участников оптового рынка электроэнергии и мощности (далее – ОРЭМ), получаемой в виде XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ.

Формирование и передача макетов в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» и смежным участникам ОРЭМ осуществляется ежедневно оператором через сеть Интернет от АРМ по протоколу ТСР/ІР с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую систему и в АИИС КУЭ утвержденных типов смежных субъектов с использованием электронно-цифровой подписи (ЭЦП) субъекта ОРЭМ. Передача макетов осуществляется от основных серверов, а в случае отказа основных серверов или УСПД – от резервных.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая функционирует на всех уровнях системы. В качестве основных источников точного времени используются УСПД ЭКОМ-3000, укомплектованные встроенными приемниками сигналов глобальных спутниковых систем позиционирования ГЛОНАСС/GPS и подключенными к ним антеннами. УСПД принимают сигналы спутниковых навигационных систем и обеспечивают автоматическую непрерывную синхронизацию времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

В качестве резервных источников точного времени используются УССВ типа ИСС, подключенные к УСПД, в качестве дополнительных – NTP-сервера первого уровня (Stratum1) ФГУП «ВНИИФТРИ» (ntp1.vniiftri.ru – 89.109.251.21, ntp2.vniiftri.ru – 89.109.251.22, ntp3.vniiftri.ru – 89.109.251.23). Резервные и дополнительные источники точного времени используются для синхронизации времени УСПД в случае возникновения отказов основных источников.

ИВКЭ выполняет функцию источника точного времени для ИВК и счетчиков.

Сравнение показаний часов серверов с часами УСПД осуществляется один раз в 30 минут. Коррекция часов серверов производится при расхождении времени в сервере и УСПД на величину более, чем ± 2 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется один раз в 30 минут. Коррекция часов счетчиков производится при расхождении времени в счетчиках и УСПД на величину более, чем ± 2 с.

Цикличность сравнения времени корректируемого и корректирующего компонентов, а также величина порога синхронизации времени являются программируемыми параметрами.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Средству измерений присвоен заводской номер 001. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров

измерительных компонентов, входящих в состав АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера». ПК «Энергосфера» позволяет собирать и обрабатывать данные, поступающие со счетчиков и УСПД.

Метрологически значимой частью специализированного программного пакета АИИС является библиотека pso_metr.dll. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС.

Идентификационные данные метрологически значимой части приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав ИИК АИИС КУЭ			УСПД	УССВ/Сервер
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии		
1	2	3	4	5	6	7
1	Гражданская ВЭС, КРУЭН 220 кВ, ВЛ 220 кВ Томыловская - Оросительная с отпайкой на Гражданскую ВЭС	ТАТ кл.т. 0,2S К _{тт} = 1000/1 рег. № 83851-21	ВТА кл.т. 0,2 К _{тн} = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 57420-14	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-19	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-19
2	Гражданская ВЭС, КРУЭН 220 кВ, Т-1 220 кВ	ТАТ кл.т. 0,2S К _{тт} = 500/1 рег. № 83851-21	ВТА кл.т. 0,2 К _{тн} = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 57420-14	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20		ИСС рег. № 71235-18 / Сервер, совместимый с платформой x86-x64
3	Гражданская ВЭС, КРУЭН 220 кВ, Т-2 220 кВ	ТАТ кл.т. 0,2S К _{тт} = 500/1 рег. № 83851-21	ВТА кл.т. 0,2 К _{тн} = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 57420-14	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-20		

Продолжение таблицы 2

Примечания	
1. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3, метрологических характеристик. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.	
2. Виды измеряемой электроэнергии для всех ИИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.	

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ($\pm\Delta$), с	5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$. 2 Метрологические характеристики ИИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	3
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1(2) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД, УССВ, серверов	от 90 до 110 от 1(2) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -40 до +60 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии А1802RAL-P4GB-DW-4 - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД ЭКОМ-3000: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности (при использовании комплекта ЗИП), ч, не более УССВ ИСС: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности (при использовании комплекта ЗИП), ч, не более Серверы АИИС КУЭ: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	120000 2 350000 0,5 125000 0,5 100000 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - сохранность данных при отключенном питании, лет, не менее Серверы АИИС КУЭ: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	1200 30 45 10 3,5

Надежность системных решений:

– резервирование УСПД и серверов;
– резервирование питания УСПД и серверов с помощью источников бесперебойного питания;

– в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекция шкалы времени;

– в журналах событий сервера фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекция шкалы времени в счетчиках, УСПД и серверах;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

– наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электроэнергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
- испытательной коробки;
- УСПД.

– наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчиках электроэнергии;
- пароль на УСПД;

– пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени:

- в счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока встроенные	ТАТ	9
Трансформаторы напряжения	VTA	3
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1802RAL-P4GB-DW-4	3
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	2
Устройства синхронизации времени	ИСС	2
Серверы АИИС КУЭ	–	2
Формуляр	МТЛ.015.001.1.01 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Гражданской ВЭС (КРУЭН 220 кВ), аттестованном ООО «Энергест», г. Химки, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314746.

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 «Четырнадцатый Ветропарк ФРВ»
(ООО «Четырнадцатый Ветропарк ФРВ»)

ИНН 9703000610

Юридический адрес: 123112, город Москва, Пресненская набережная, д. 10, блок б, этаж 5, помещение 5

Телефон: +7 (495) 788-46-88

Web-сайт: <https://www.frwd.energy>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Четырнадцатый Ветропарк ФРВ»
(ООО «Четырнадцатый Ветропарк ФРВ»)

ИНН 9703000610

Адрес: 123112, город Москва, Пресненская набережная, д. 10, блок б, этаж 5, помещение 5

Телефон: +7 (495) 788-46-88

Web-сайт: <https://www.frwd.energy>

Испытательный центр

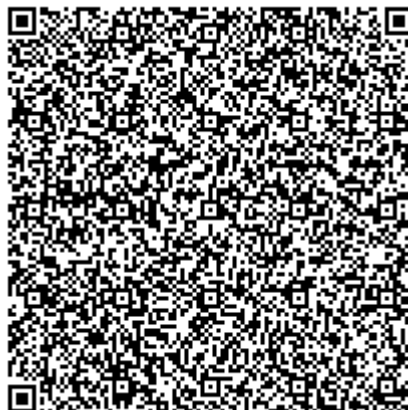
Общество с ограниченной ответственностью «Метрикслаб» (ООО «Метрикслаб»)
ИНН 330141.42154

Адрес: 600028, Владимирская область, г. Владимир, ул. Сурикова, д. 10а, пом. 11

Телефон: +7-991-444-02-96

E-mail: MetrXLab@yandex.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314899



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Томмот

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Томмот (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

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

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

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Средству измерений присвоен заводской номер ЭСТ.014. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

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

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 220 кВ Томмот, КРУЭ-110 кВ, 1 С 110, яч.2, КВЛ 110 кВ Резерв	СТІГ-110 кл.т. 0,2S К _{тт} = 600/1 рег. № 42469-09	VDGW2-110X кл.т. 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 42563-09	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	RTU-325T рег. № 44626-10	СТВ-01 рег. № 49933-12
2	ПС 220 кВ Томмот, КРУЭ-110 кВ, 2 С 110, яч.3, КВЛ 110 кВ Томмот – Хвойный	СТІГ-110 кл.т. 0,2S К _{тт} = 600/1 рег. № 42469-09	VDGW2-110X кл.т. 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 42563-09	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		
3	ПС 220 кВ Томмот, КРУЭ-110 кВ, 1 С 110, яч.8, КВЛ 110 кВ Томмот – Южный Куст I цепь	СТІГ-110 кл.т. 0,2S К _{тт} = 600/1 рег. № 42469-09	VDGW2-110X кл.т. 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 42563-09	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		
4	ПС 220 кВ Томмот, КРУЭ-110 кВ, 2 С 110, яч.9, КВЛ 110 кВ Томмот – Южный Куст II цепь	СТІГ-110 кл.т. 0,2S К _{тт} = 600/1 рег. № 42469-09	VDGW2-110X кл.т. 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 42563-09	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

[illegible]

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-8 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-8 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-8 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-8 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков	от 99 до 101 от 1(2) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ ИВК	от 90 до 110 от 1(2) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Альфа А1800: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД RTU-325T: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ ИВК СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	120000 24 55000 24 100000 1
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии Альфа А1800: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД RTU-325T: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - сохранность данных при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	200 45 5 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	СТІG-110	12
Трансформаторы тока	TPU	12
Трансформаторы напряжения	TJP	6
Трансформаторы напряжения	VDGW2-110X	2
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	8
Устройства сбора и передачи информации	RTU-325T	1
Комплексы измерительно-вычислительные	СТВ-01	1
Формуляр	ЭСТ.014.ФСК.01.2025-ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Томмот», аттестованном ООО «Энергостандарт», г. Хабаровск, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314710 от 28.03.2024 г.

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

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)
ИНН 4716016979

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

Телефон: +7 (800) 200-18-81

Факс: +7 (495) 710-96-55

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

E-mail: info@fsk-ees.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)
ИНН 4716016979

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

Телефон: +7 (800) 200-18-81

Факс: +7 (495) 710-96-55

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

E-mail: info@fsk-ees.ru

Испытательный центр

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

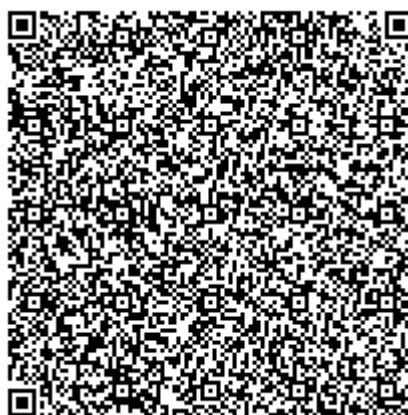
ИНН 2724235650

Адрес: 680014, г. Хабаровск, ул. Промышленная, д. 3, оф. 312, оф. 314

Телефон: +7 (962) 500-81-51

E-mail: estandard27@mail.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314580



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные GМК

Назначение средства измерений

Системы измерительные GМК (далее по тексту – системы) предназначены для измерений силы, перемещения, избыточного давления и температуры.

Описание средства измерений

Конструктивно системы состоят из корпуса с верхней силовой плитой либо траверсой со встроенным электромеханическим или электромеханогидравлическим приводом и аппаратно-программным блоком. На верхней плите систем установлено устройство вертикального нагружения с нагрузочной траверсой, которые могут укомплектовываться гидроцилиндрами с гидромагистралями (рукавами, шлангами, фитингами, кранами) для нагнетания давления рабочей жидкости (волюмометры). Датчики избыточного давления подключены к гидромагистралям и предназначены для измерения избыточного давления рабочей жидкости, обжимающей образец, и давления жидкости внутри образца посредством гидромагистралей и каналов для жидкости, выполненных в оснастке для испытываемых образцов (далее по тексту – оснастка).

В качестве оснастки могут применяться следующие компоненты: камера трехосного (объемного) сжатия тип А, камера трехосного (объемного) сжатия тип Б, камера истинного трехосного сжатия, одометр для компрессионного сжатия, шариковый штамп, оснастка одноосного сжатия, комплект сферических инденторов, срезовая (срезная) каретка, сдвиговая каретка, комплект встречных пуансонов, поворотные штампы, поворотная крыльчатка, оснастка среза со сжатием, термоконтейнер, универсальная оснастка для воздействия в горизонтальном и вертикальном направлении на образцы различных форм.

Оснастка устанавливается в рабочую зону устройства между нагрузочной траверсой и верхней силовой плитой либо нижней силовой плитой, либо между двумя силовыми плитами. Испытуемый образец помещается в оснастку. Нагрузки, прикладываемые к образцу, измеряются с помощью датчиков силы. Датчики линейных перемещений, с помощью которых измеряются перемещения нагрузочных элементов оснастки с целью измерения линейных и/или угловых и/или объемных деформаций образцов грунта, крепятся на саму оснастку. Также в систему могут быть установлены датчики температуры для измерений температуры среды, в которой находится система, элементов системы и её оснасток, температуры образца.

Аппаратно-программный блок осуществляет управление процессом испытаний и регистрацию данных, обработку, хранение измеренных значений силы, перемещений, давления и температуры с последующим выводом на компьютер.

Принцип действия систем заключается в измерении величин, воздействующих на испытываемый образец в кинематическом, статическом, динамическом, циклическом и ударном режимах при его трехосном сжатии, истинном трехосном сжатии, одноосном сжатии, растяжении, компрессионном сжатии, суффозионном сжатии, одноплоскостном срезе, срезе со

сжатием, воздействию шариковым штампом, простым прямым сдвигом, крутильным сдвигом, сдвигом со смещением с одновременным измерением любых из следующих параметров: линейные перемещения, сила, избыточное давление и температура, воздействующие на образец и возникающие внутри образца. Принцип действия датчиков линейных перемещений, являющихся цифровыми индикаторами часового типа, основан на преобразовании линейных перемещений измерительного стержня в пропорциональное изменение напряжения в электрической схеме аппаратно-программного блока.

К данному типу средства измерений относятся модификации, приведенные в таблице 1, которые отличаются конструктивными особенностями, метрологическими и техническими характеристиками.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится на маркировочную табличку системы методом печати.

Общий вид систем представлен на рисунке 1. Цвет корпуса и общий вид систем в зависимости от установленной оснастки может отличаться от представленных на рисунке.

Пломбирование систем не предусмотрено.

Таблица 1 – Модификации систем

Модификация	Датчик силы	Датчик перемещения	Датчик давления	Датчик температуры
GMK-F1-D1	1	1	-	-
GMK-F2-D1	2	1	-	-
GMK-F2-D2	2	2	-	-
GMK-F2-D3	2	3	-	-
GMKfrost-F1-D1	1	1	-	-
GMKfrost-F2-D1	2	1	-	-
GMKfrost-F2-D2	2	2	-	-
GMK-F1-D1-P1	1	1	1	-
GMK-F1-D1-P2	1	1	2	-
GMK-F1-D1-P3	1	1	3	-
GMK-F1-D1-P4	1	1	4	-
GMK-F2-D2-P2	2	2	2	-
GMK-F2-D2-P4	2	2	4	-
GMK-F1-D2-P1	1	2	1	-
GMK-F1-D2-P2	1	2	2	-
GMK-F1-D2-P4	1	2	4	-
GMK-F1-D3-P1	1	3	1	-
GMK-F1-D3-P2	1	3	2	-
GMK-F1-D3-P4	1	3	4	-
GMKfrost-F1-D1-P1	1	1	1	-
GMKfrost-F1-D1-P2	1	1	2	-
GMKfrost-F1-D1-P4	1	1	4	-
GMKfrost-F1-D1-T3	1	1	-	3
GMKfrost-F1-D1-T4	1	1	-	4
GMKfrost-F2-D2-T3	2	2	-	3
GMKfrost-F2-D2-T4	2	2	-	4
GMK-F1-D1-P1-T3	1	1	1	3
GMK-F1-D2-P2-T3	1	2	2	3
GMK-F2-D3-P4-T4	2	3	4	4



GMK-F1-D1-P1; GMK-F1-D1-P2;
GMK-F1-D1-P3; GMK-F1-D2-P1;
GMK-F1-D2-P2; GMK-F1-D3-P1;
GMK-F1-D2-P4; GMK-F1-D3-P2;
GMK-F2-D2-P2; GMK-F1-D3-P4;
GMK-F2-D2-P4;
GMKfrost-F1-D1-P1;
GMKfrost-F1-D1-P2;
GMKfrost-F1-D1-P4;
GMK-F1-D1-P1-T3;
GMK-F1-D2-P2-T3



GMK-F1-D1; GMK-F2-D1;
GMK-F2-D2; GMK-F1-D1-P1;
GMK-F1-D1-P2; GMK-F1-D1-P3;
GMK-F1-D2-P1; GMK-F1-D2-P2;
GMK-F1-D2-P4; GMK-F1-D3-P2;
GMK-F1-D3-P4; GMK-F1-D1-P1-T3;
GMK-F1-D2-P2-T3; GMK-F2-D3-P4-T4
с верхним пределом диапазона
измерений силы 500 кН и 1000 кН



GMK-F2-D2;
GMKfrost-F1-D1;
GMKfrost-F2-D2;
GMKfrost-F2-D2-T4



GMK-F2-D1; GMK-F2-D3;
GMKfrost-F2-D1;
GMKfrost-F2-D2-T3



GMKfrost-F1-D1-T3;
GMKfrost-F1-D1-T4



GMK-F1-D1-P4

Рисунок 1 – Общий вид систем



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Системы имеют программное обеспечение (ПО) для управления функциональными возможностями систем, обработки и отображения измерительной информации.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик приборов.

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

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GM-DIGIT
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
	GMK-F1-D1, GMK-F2-D1, GMK-F2-D2 GMK-F2-D3	GMKfrost-F1-D1, GMKfrost-F2-D1, GMKfrost-F2-D2	GMK-F1-D1-P1, GMK-F1-D1-P2, GMK-F1-D1-P3, GMK-F1-D1-P4, GMK-F2-D2-P2, GMK-F2-D2-P4, GMK-F1-D2-P1, GMK-F1-D2-P2, GMK-F1-D2-P4, GMK-F1-D3-P1, GMK-F1-D3-P2, GMK-F1-D3-P4	GMKfrost-F1-D1-P1, GMKfrost-F1-D1-P2, GMKfrost-F1-D1-P4	GMKfrost-F1-D1-T3, GMKfrost-F1-D1-T4, GMKfrost-F2-D2-T3, GMKfrost-F2-D2-T4	GMK-F1-D1-P1-T3, GMK-F1-D2-P2-T3, GMK-F2-D3-P4-T4
Диапазон измерений силы, кН*	от 0 до 0,5 от 0 до 1 от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 250 от 0 до 300 от 0 до 500 от 0 до 1000	от 0 до 0,5 от 0 до 1 от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 250	от 0 до 0,5 от 0 до 1 от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 250 от 0 до 300 от 0 до 500 от 0 до 1000	от 0 до 0,5 от 0 до 1 от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 250	от 0 до 0,5 от 0 до 1 от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 250	от 0 до 0,5 от 0 до 1 от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 250 от 0 до 500 от 0 до 1000
Пределы допускаемой приведённой к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений силы, %	±0,5					
Диапазон измерений перемещения, мм*	от 0 до 2 от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 12,5 от 0 до 20 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 150					

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C: - GMK-F1-D1, GMK-F2-D1, GMK-F2-D2, GMK-F2-D3, GMK-F1-D1-P1, GMK-F1-D1-P2, GMK-F1-D1-P3, GMK-F1-D1-P4, GMK-F2-D2-P2, GMK-F2-D2-P4, GMK-F1-D2-P1, GMK-F1-D2-P2, GMK-F1-D2-P4, GMK-F1-D3-P1, GMK-F1-D3-P2, GMK-F1-D3-P4, GMK-F1-D1-P1-T3, GMK-F1-D2-P2-T3, GMK-F2-D3-P4-T4; - GMKfrost-F1-D1-P1, GMKfrost-F1-D1-P2, GMKfrost-F1-D1-P4; - GMKfrost-F1-D1, GMKfrost-F2-D1, GMKfrost-F2-D2, GMKfrost-F1-D1-T3, GMKfrost-F1-D1-T4, GMKfrost-F2-D2-T3, GMKfrost-F2-D2-T4; - относительная влажность окружающей среды, %	от +10 до +35 от -10 до +35 от -20 до +35 от 20 до 80
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В; - частота переменного тока, Гц; - напряжение постоянного тока, В*	от 198 до 242 50 от 12 до 36
Габаритные размеры без учёта устанавливаемой оснастки, (ширина × глубина × высота), мм, не более: - при диапазонах измерений силы от 0 до 0,5 кН, от 0 до 1 кН, от 0 до 5 кН, от 0 до 10 кН; - при диапазонах измерений силы от 0 до 25 кН, от 0 до 50 кН; - при диапазоне измерений силы от 0 до 100 кН; - при диапазонах измерений силы от 0 до 250 кН, от 0 до 300 кН, от 0 до 500 кН; - при диапазоне измерений силы от 0 до 1000 кН	450×550×1300 450×700×1800 600×1050×2000 850×1050×2000 1650×1800×2200
Масса без учёта устанавливаемой оснастки, кг, не более: - при диапазонах измерений силы от 0 до 0,5 кН, от 0 до 1 кН, от 0 до 5 кН; - при диапазоне измерений силы от 0 до 10 кН; - при диапазоне измерений силы от 0 до 25 кН; - при диапазоне измерений силы от 0 до 50 кН; - при диапазоне измерений силы от 0 до 100 кН; - при диапазоне измерений силы от 0 до 250 кН; - при диапазоне измерений силы от 0 до 300 кН; - при диапазоне измерений силы от 0 до 500 кН; - при диапазоне измерений силы от 0 до 1000 кН	35 80 95 135 155 250 400 700 850
* - по заказу потребителя	

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку системы и на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная	GMK	1 шт.
Комплект оснастки (по заказу)	-	1 шт.
Блок питания	-	1 шт.
Комплект кабелей	-	1 шт.
Комплект гидравлических и пневмати-	-	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
ческих рукавов (при наличии в системе)		
Преобразователь интерфейсов	-	1 шт.
Монтажный комплект (по заказу)	-	1 шт.
Программное обеспечение GM-DIGIT	-	1 экз.
Паспорт	ПС 26.51.5-001-63450780-2025	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.5-001-63450780-2025	1 экз.
Гарантийный талон	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 8-13 руководства по эксплуатации РЭ 26.51.5-001-63450780-2025.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утвержденная приказом Росстандарта от 22 октября 2019 г. № 2498

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная приказом Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712

ТУ 26.51.5-001-63450780-2025 Системы измерительные ГМК. Технические условия

Правообладатель

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

ИНН 9724211852

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Газопровод, д. 6, к. 1, помещ. 2/1

Изготовитель

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

ИНН 9724211852

Адрес: 117405, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Газопровод, д. 6, к. 1, помещ. 2/1

Телефон: +7 (926) 611-15-95

E-mail: geomatiks@bk.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

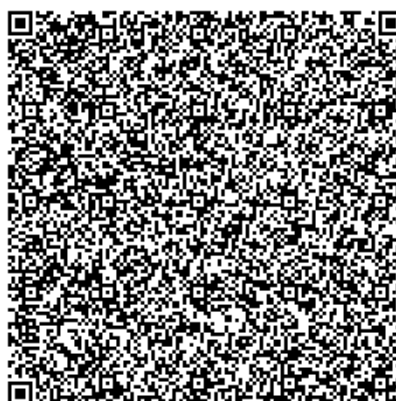
Телефон: +7 (495) 544-00-00

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 № 96314-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули измерений и контроля температуры Elexant 5010i

Назначение средства измерений

Модули измерений и контроля температуры Elexant 5010i (далее по тексту – модули или приборы) предназначены для измерений и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), в управляющие цифровые сигналы для контроля температуры кабельной системы обогрева.

Описание средства измерений

Принцип работы модулей состоит в следующем: измеренный аналоговый сигнал с подключенного ТС поступает на вход прибора, где он преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в цифровой сигнал, соответствующий измеряемой температуре. Далее информация об измеренной температуре отображается на дисплее прибора, а также может быть передана на внешние устройства по интерфейсам RS-485 и Bluetooth. На основе измеренной температуры формируется сигнал управления греющим кабелем.

Модули конструктивно выполнены в пластиковом герметичном взрывозащищенном прямоугольном корпусе. На нижней панели приборов расположены 8 вводов/выводов, которые используются для подключения ТС, кабелей питания, заземления, кабелей связи и греющего кабеля. На лицевой панели прибора под защитным стеклом расположен дисплей и индикаторы состояния нагревателя, сигнализации и связи.

Внутри корпуса приборов размещены печатные платы с элементами электрической схемы, а также клеммы для подключения ТС, кабелей питания, кабелей интерфейса RS-485, клеммы для подключения реле сигнализации и греющего кабеля. Доступ к клеммам подключения осуществляется путем открытия крышки лицевой панели.

Приборы предназначены для работы с ТС, имеющих номинальную статическую характеристику преобразования (НСХ) типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751). Схема подключения ТС к прибору: 3-х проводная.

К приборам данного типа относятся модули измерений и контроля температуры Elexant 5010i в количестве 64 штук с заводскими номерами: 2992322050614, 3182312011115, 3182312011114, 3182312011137, 3182321050988, 3182321050961, 3182312011116, 3182321050987, 3182322050962, 3172311011121, 3182322050963, 3182312011140, 3182312011117, 2502311010840, 3182322050989, 3182312011118, 3342312011283, 3352311011304, 3332312011285, 3352311011303, 3352312011306, 3352321051189, 3352321051191, 3342321051086, 3322311011247, 3352321051192, 3322322051065, 3342321051082, 3322322051097, 3342312011218, 3352322051172, 3322321051069, 3332322051125, 3322312011208, 3352322051216, 3352322051179, 3352312011312, 3352312011320, 3352311011313, 3322321051123, 3352321051202, 3322321051091, 3322321051121, 3352321051171, 3342311011269, 3352322051195, 3332311011266, 3352321051193, 3352311011314, 3352311011323, 3322311011255, 3352322051188, 3342312011280, 3352312011299, 3342312011254, 3322312011225, 3342312011274,

3352312011344, 3352321051173, 3352311011321, 3342311011273, 3342321051142, 3342322051084, 3342311011278.

Общий вид модуля с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.



Место
нанесения
заводского
номера

Рисунок 1 – Общий вид модулей с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование модулей не предусмотрено. Заводской номер в виде обозначения, состоящего из арабских цифр, указан на наклейке, приклеенной над дисплеем прибора. Конструкция модулей не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов состоит только из встроенного, метрологически значимого ПО. Данное ПО находится в ПЗУ, размещенном внутри корпуса прибора, и недоступно для внешней модификации. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

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 программного обеспечения отсутствуют.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики модулей измерений и контроля температуры Elexant 5010i приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -200 до +700
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С ¹⁾	±2
Примечания ¹⁾ – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры указаны без учета значения отклонения сопротивления от НСХ (допуска) подключаемых ТС	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Разрешающая способность измерений температуры, °С	1
Количество подключаемых ТС, шт.	2 ¹⁾
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 250 от 47 до 63
Интерфейс связи	RS-485, Bluetooth
Габаритные размеры корпуса измерителя, мм, не более	220×125×125
Масса измерителя, кг, не более	3,2
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре окружающей среды +25 °С, %, не более	от -50 до +60 90
Степень защиты от внешних воздействий	IP66
Маркировка взрывозащиты	Ex eb ib mb [ib] IIC T4 Gb, Ex tb [ib] IIIC T67°C Db
Средний срок службы, лет, не менее	10
Примечания ¹⁾ – При подключении одновременно двух ТС на дисплее отображается меньшее значение температуры.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность модулей

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль измерений и контроля температуры	Elexant 5010i	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» 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.

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

Правообладатель

nVent Thermal Belgium N.V., Бельгия
Адрес: Romeinse straat 14, 3001 Leuven
Телефон: +32 16 213 511
Web-сайт: <http://www.nvent.com>

Изготовитель

Karre GmbH Elektronik-Electrotechnik, Германия
Адрес: BeyerwaldstraBe 4481737 Munchen
Телефон: +49 (089) 67 00 45 0
Web-сайт: <http://www.karre.de>

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.

