

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95791-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы газовые промышленные SFGC-3000A

Назначение средства измерений

Хроматографы газовые промышленные SFGC-3000A (далее – хроматографы) предназначены для непрерывных автоматических измерений содержания компонентов в газовых смесях переменного состава.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении с последующим детектированием компонентов анализируемой пробы на хроматографических колонках вследствие различного распределения компонентов пробы между неподвижной фазой и подвижной фазой – газом-носителем.

Хроматографы представляют собой стационарные приборы, конструктивно представляющие собой единый корпус, внутри которого смонтированы блок пробоотбора, термостат колонок, система защиты от внутреннего давления и детекторы.

В зависимости от решаемой аналитической задачи хроматограф может быть укомплектован детекторами из следующего перечня:

- Детектор по теплопроводности (ДТП);
- Микродетектор по теплопроводности (мДТП);
- Пламенно-ионизационный детектор (ПИД), может выпускаться в комплектации со встроенным каталитическим преобразователем метана;
- Пламенно-фотометрический детектор (ПФД);
- Плазменно-эмиссионный детектор (ПЭД).

Управление хроматографом, сбор и обработка измерительных данных, осуществляется с персонального компьютера с помощью программного обеспечения NovaVIEW.

Хроматографы выпускаются во взрывозащищенном исполнении.

Общий вид хроматографов представлен на рисунке 1.

Заводской номер хроматографов в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится методом гравировки на идентификационную табличку, приклеиваемую к боковой стенке хроматографа. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на хроматограф не предусмотрено.

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



Рисунок 1 – Общий вид хроматографов газовых промышленных SFGC-3000A с указанием места нанесения идентификационной таблички

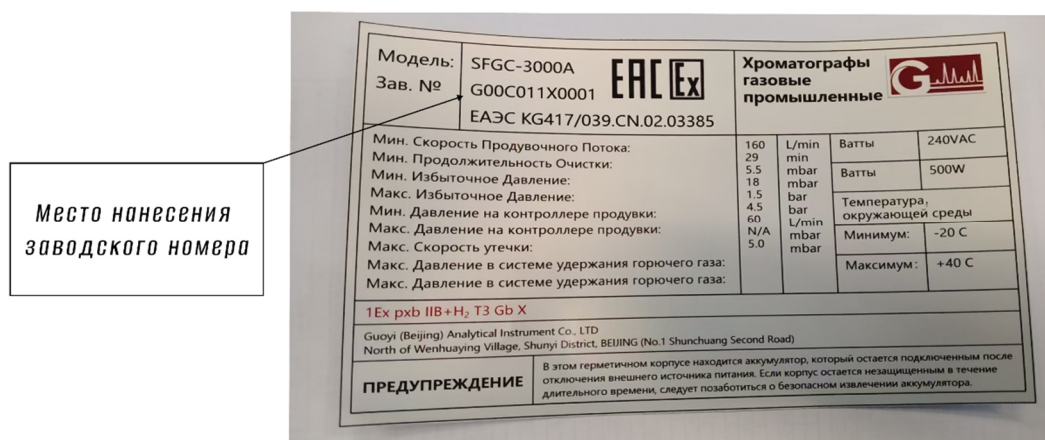


Рисунок 2 – Идентификационная табличка хроматографов газовых промышленных SFGC-3000A с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Хроматографы эксплуатируются с программным обеспечением NovaVIEW (далее – ПО), которое позволяет выполнять следующие функции: управление хроматографом, передача данных, получение хроматограмм, обработка и хранение результатов измерений, построение градуировочных графиков, проведение диагностических проверок хроматографа и отдельных его блоков.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	NovaVIEW
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	0.1.9
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические характеристики хроматографов нормированы с учетом влияния ПО. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел детектирования (обнаружения), не более:	
– ДТП, мДТП, г/см ³ (пропан)	$2 \cdot 10^{-4}$
– ПИД, г/с (метан)	$2 \cdot 10^{-6}$
– ПФД, г/с (по сере в сероводороде)	$2 \cdot 10^{-3}$
– ПФД, г/с (по фосфору в метилпаратионе)	$2 \cdot 10^{-4}$
– ПЭД, г/с (метан)	$5 \cdot 10^{-8}$
Предел допускаемого относительного среднеквадратичного отклонения (СКО) выходных сигналов (по площади пика), %	2
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала (по площади пика) за 24 ч непрерывной работы, %	± 3

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
– напряжение переменного тока, В	от 110 до 240
– частота, Гц	от 50 до 60
Потребляемая мощность, Вт, не более	500
Габаритные размеры, мм, не более:	
– высота	1000
– ширина	750
– глубина	550
Масса, кг, не более	300
Рабочие условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от -10 до +40

Наименование характеристики	Значение
– относительная влажность, %, не более	95
– атмосферное давление, кПа	от 80 до 120

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты от внешних влияющих воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP68
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019	1Ex pxb IIB+H ₂ T3 Gb X

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	25
Средняя наработка на отказ, ч	219 000

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Хроматограф газовый промышленный SFGC-3000A ¹⁾	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации и паспорт	SFGC3000A-001.РЭ.ПС	1 экз.
¹⁾ Комплект поставки формируется в соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 2.2 «Устройство и принцип работы хроматографов» документа SFGC3000A-001.РЭ.ПС «Хроматографы газовые промышленные SFGC-3000A. Руководство по эксплуатации».

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Хроматографы газовые промышленные SFGC-3000A. Стандарт предприятия Guoyi (Beijing) Analytical Instrument Co., LTD., Китай;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах».

Правообладатель

Guoyi (Beijing) Analytical Instrument Co., LTD, Китай

Адрес: (No.1 Shunchuang Second Road) North of Wenhuaing Village, Shunyi District, Beijing, China

Телефон: +8615021280620

Изготовитель

Guoyi (Beijing) Analytical Instrument Co., LTD, Китай

Адрес: (No.1 Shunchuang Second Road) North of Wenhuaing Village, Shunyi District, Beijing, China

Телефон: +8615021280620

Испытательный центр

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

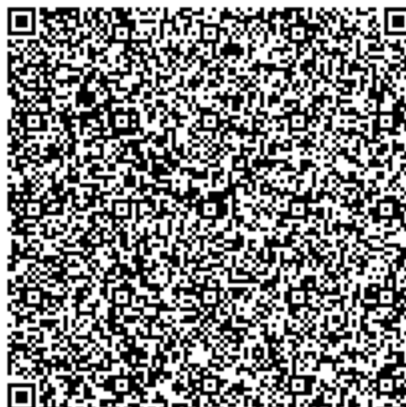
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

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

Телефон: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95771-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи одноканальные с дисплеем 3-9900-1Р

Назначение средства измерений

Преобразователи одноканальные с дисплеем 3-9900-1Р (далее – преобразователи) предназначены для измерений входных сигналов частоты и электрического сопротивления постоянного тока, поступающих от первичных преобразователей, и преобразования их в сигнал силы постоянного электрического тока.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на измерении входных сигналов частоты и электрического сопротивления постоянного тока, пропорциональных измеряемой физической величине, и преобразовании их в сигнал силы постоянного электрического тока, отображении результатов измерений на дисплее преобразователей и передачи информации во внешние информационные системы.

При измерении электрического сопротивления постоянного тока входной сигнал поступает через модуль 3-9900.394, входящий в состав преобразователей. Общий вид приведен на рисунке 2.

Преобразователи имеют на лицевой панели 4 кнопки управления.

К данному типу средства измерений относятся преобразователи с серийными номерами
62311101353, 62311101370, 62311101373, 62311101363, 62311071460, 62311071567,
62311071541, 62311071441, 62311071549, 62311071583, 62311100450, 62311071410,
62311071550, 62311071532, 62311100446, 62311100487, 62311100439, 62311101366,
62311101350, 62311101359, 62311101371, 62311101382, 62311101375, 62311101364,
62311071573, 62311101356, 62311071537, 62311071533, 62311071408, 62311071542,
62311101377, 62311071534, 62311071587, 62311071397, 62311100449, 62311071560,
62311100438, 62311071535, 62311100395, 62311071591, 62311100447, 62311100434,
62311071540, 62311100443, 62311100423, 62311100431, 62311100442, 62311100432.

Конструкция преобразователей и условия их эксплуатации не предусматривают нанесение знака поверки непосредственно на преобразователи.

Пломбирование не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователя



Рисунок 2 – Общий вид модуля 3-9900.394

Серийный номер преобразователя, состоящий из арабских цифр, нанесен типографским методом в виде наклейки на корпусе преобразователя с указанием его обозначения (показано стрелкой). Маркировка преобразователя приведена на рисунке 3.



Место нанесения
серийного номера

Рисунок 3 – Маркировка преобразователя

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), которое установлено (прошито) в памяти преобразователей при изготовлении. В процессе эксплуатации ПО не может быть изменено, так как пользователь не имеет к нему доступа.

ПО предназначено для преобразования, обработки, передачи и отображения измерительной информации.

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом ПО.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	A9900
Номер версии (идентификационный номер) ПО	21
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений входных сигналов частоты, Гц ¹⁾	от 0,5 до 1500,0
Диапазон измерений входных сигналов электрического сопротивления постоянного тока, МОм ¹⁾	от 0,001 до 3,000
Выходной сигнал силы постоянного электрического тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений входных сигналов частоты, %	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений входных сигналов электрического сопротивления постоянного тока, %	±2
¹⁾ Указан общий диапазон измерений. Фактический диапазон измерений указан в паспорте преобразователя.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 10,8 до 35,2
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность (без конденсации влаги), %, не более - атмосферное давление, кПа	от –10 до +70 95 от 84,0 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка на отказ, ч, не менее	100000
Срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Преобразователь одноканальный с дисплеем 3-9900-1P	—	1
Руководство по эксплуатации	26.51.52-003-2024 РЭ	1
Паспорт	26.51.52-003-2024 ПС	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» руководства по эксплуатации 26.51.52-003-2024 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Правообладатель

Georg Fisher Signet LLC, США

Адрес: 3401 Irwindale, CA, 5462 North Irwindale Avenue 91706, Irwindale, USA

Изготовитель

Georg Fisher Signet LLC, США

Адрес: 3401 Irwindale, CA, 5462 North Irwindale Avenue 91706, Irwindale, USA

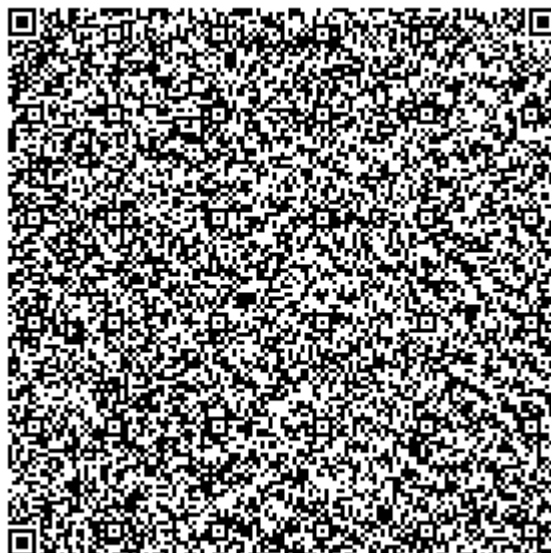
Испытательный центр

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

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95772-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТК-Генерация»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТК-Генерация» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее по тексту – ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени на базе блока коррекции времени ЭНКС-2 (далее по тексту – УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (далее по тексту – АРМ) и программное обеспечение (далее по тексту – ПО) программный комплекс (далее по тексту – ПК) «Энергосфера».

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер АИИС КУЭ в составе верхнего – второго уровня системы.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го уровня настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию, получаемую посредством интеграции и/или в формате XML-макетов в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet, от АИИС КУЭ утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК).

Сервер АИИС КУЭ оснащен УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемников. Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения более $\pm 0,1$ с (программируемый параметр) сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ равного ± 2 с (программируемый параметр) и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и сервера АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

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

Заводской номер (№ 027) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ КТПБ-3 КТМЭ, ЗРУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч.5, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 2473-05	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,1 ±2,6	±2,8 ±5,3
2	ПС 110 кВ КТПБ-3 КТМЭ, ЗРУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч.6, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 2473-05	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,1 ±2,6	±2,8 ±5,3
3	ПС 110 кВ КТПБ-3 КТМЭ, ЗРУ-6 кВ, 2 сек. 6 кВ, яч.10, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 2473-05	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,1 ±2,6	±2,8 ±5,3
4	ПС 110 кВ КТПБ-3 КТМЭ, ЗРУ-6 кВ, 2 сек. 6 кВ, яч.11, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 2473-05	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,1 ±2,6	±2,8 ±5,3
5	ТП 143-16 6 кВ, РУНН- 0,4 кВ, Ввод 1 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5S Ктт 500/5 Рег. № 71031-18	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ТП 143-16 6 кВ, РУНН-0,4 кВ, Ввод 2 0,4 кВ	T-0,66 У3 Кл.т. 0,5S Ктт 500/5 Рег. № 71031-18	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная	±0,8	±3,0
7	ТП 143-14 6 кВ, РУНН-0,4 кВ, 1 сек. 0,4 кВ, ф.1, КЛ-0,4 кВ ф.1	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		реактивная	±2,2	±5,5
8	ТП 143-14 6 кВ, РУНН-0,4 кВ, 2 сек. 0,4 кВ, ф.2, КЛ-0,4 кВ ф.2	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная	±1,1	±4,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с						реактивная	±2,2	±8,7
							±5	

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02 \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК от - 40 до + 60 °С.
- 4 Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.
- 5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных метрологических характеристик.
- 6 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденное типа.
- 7 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения использования цифрового идентификатора ПО).
- 8 Допускается замена ПО на аналогичное, с версий не ниже указанной в описании типа средств измерений.
- 9 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	8
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C - температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от -45 до +40 от -40 до +60 от +10 до +30 от -40 до +70
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 70000 1
УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 24
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	45 30 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчика:

- связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
- коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

– журнал сервера:

- изменение значений результатов измерений;
- изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
- факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
- пропадание питания;
- замена счетчика;
- полученные с уровней ИИК «Журналы событий».

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации: о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	8
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	6
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	6
Блок коррекции времени	ЭНКС-2	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-формуляр	ТЕРЦ.100.00.027 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТК-Генерация», аттестованном ФБУ «Нижегородский ЦСМ», г. Нижний Новгород, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 01.00269-2013.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РТК-Генерация»
(ООО «РТК-Генерация»)

ИНН 2411025781

Юридический адрес: 660030, Красноярский край, Емельяновский р-н, д. Старцево, тер. Енисейский Тракт, ул Железнодорожная 18 Км, стр. 2

Изготовитель

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

ИНН 3702268237

Адрес: 153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 9/37, оф. 4

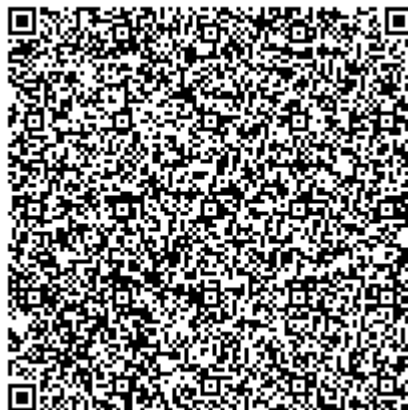
Испытательный центр

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

ИНН 6658513154

Адрес: 620028, г Екатеринбург, б-р Верх-Исетский, д. 13, лит. «Н», помещ. № 22,
помещ. № 26

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314006.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95773-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВС-20000

Назначение средства измерений

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВС-20000 (далее – резервуар) предназначен для измерений объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Тип резервуара – стальной вертикальный цилиндрический, номинальной вместимостью 20000 м³.

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтью или нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуар представляет собой наземный вертикально расположенный стальной сосуд, состоящий из цилиндрической стенки, днища и крыши.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки, расположенные в нижней части резервуара.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящий из арабской цифры, нанесен аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара.

Резервуар РВС-20000 с заводским номером 2 расположен на территории ЛПДС «Нурлино», Черкасского НУ АО «Транснефть – Урал» по адресу: Республика Башкортостан, Уфимский район, с. Нурлино.

Общий вид резервуара РВС-20000 представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид резервуара РВС-20000 № 2

Пломбирование резервуара РВС-20000 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	20000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	±0,10

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	50

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 вертикальный цилиндрический	РВС-20000	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

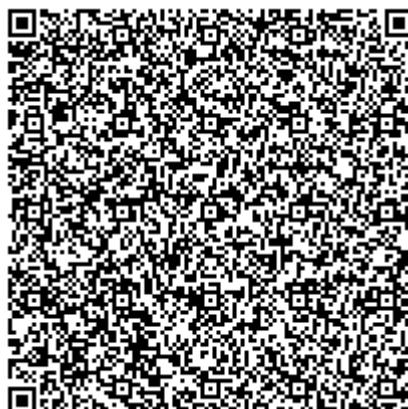
Общество с ограниченной ответственностью «Курганский завод химического машиностроения» (ООО «Курганхиммаш»)
ИНН 4501184300
Юридический адрес: 640027, Курганская обл., г. Курган, ул. Химмашевская, д. 16

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Курганский завод химического машиностроения» (ООО «Курганхиммаш»)
ИНН 4501184300
Адрес: 640027, Курганская обл., г. Курган, ул. Химмашевская, д. 16

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «МетроКонТ» (ООО «МетроКонТ»)
Адрес места осуществления деятельности: 420036, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тэцевская, д. 4б, помещ. 1011
Юридический адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, оф. 51
Телефон: +7 9196969693
E-mail: trifonovua@mail.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95774-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВСП-20000

Назначение средства измерений

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВСП-20000 (далее – резервуар) предназначен для измерений объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Тип резервуара – стальной вертикальный цилиндрический, номинальной вместимостью 20000 м³.

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтью или нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуар представляет собой наземный вертикально расположенный стальной сосуд, состоящий из цилиндрической стенки, днища, крыши и понтона.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки, расположенные в нижней части резервуара.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, нанесен аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара.

Резервуар РВСП-20000 с заводским номером 13 расположен на территории ЛПДС «Нурлино», Черкасского НУ АО «Транснефть – Урал» по адресу: Республика Башкортостан, Уфимский район, с. Нурлино.

Общий вид резервуара РВСП-20000 представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид резервуара РВСП-20000 № 13

Пломбирование резервуара РВСП-20000 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	20000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	±0,10

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	50

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 вертикальный цилиндрический	РВСП-20000	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

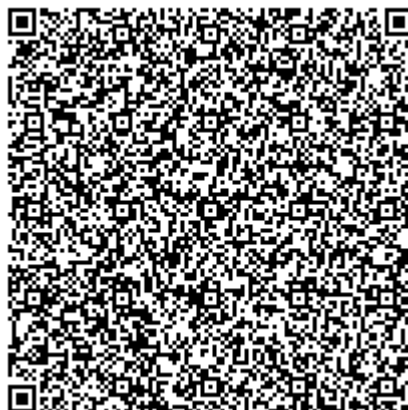
Общество с ограниченной ответственностью «Курганский завод химического машиностроения» (ООО «Курганхиммаш»)
ИНН 4501184300
Юридический адрес: 640027, Курганская обл., г. Курган, ул. Химмашевская, д. 16

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Курганский завод химического машиностроения» (ООО «Курганхиммаш»)
ИНН 4501184300
Адрес: 640027, Курганская область, г. Курган, ул. Химмашевская, д. 16

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «МетроКонТ» (ООО «МетроКонТ»)
Адрес места осуществления деятельности: 420036, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тэцевская, д. 46, помещ. 1011
Юридический адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, оф. 51
Телефон: +7 9196969693
E-mail: trifonovua@mail.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95775-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система телемеханики филиала ПАО «РусГидро» - «Саратовская ГЭС»

Назначение средства измерений

Система телемеханики филиала ПАО «РусГидро» - «Саратовская ГЭС» (далее – СТМ) предназначена для измерений действующих значений фазных электрических токов, среднего по трем фазам действующих значений силы электрического тока, действующих значений фазных и линейных напряжений, среднего по трем действующим значениям фазного и линейного напряжений, частоты переменного тока, активной, реактивной, и полной электрических мощностей пофазных и суммарных трёхфазных.

Описание средства измерений

СТМ представляет собой многофункциональную двухуровневую информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

СТМ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), контроллеры электрического присоединения ARIS-2205.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс реализованный с применением технологии виртуализации вычислительных ресурсов и включающий в себя основной и резервный виртуальные сервера (далее – сервер ИБК), функционирующие на базе кластеров виртуализации под управлением программного обеспечения (далее – ПО) гипервизора Spase VM, средства локальной вычислительной сети и доступа к информации, программное обеспечение SCADA-система АСОКУ (далее – ПО), серверы синхронизации времени ССВ-1Г (далее – УСВ), автоматизированное рабочее места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

Принцип действия системы основан на измерении первичными измерительными преобразователями физических величин, преобразовании их в электрические сигналы, поступающие на вход аппаратуры сбора и преобразования сигналов в цифровой код для дальнейшей его передачи на сервер, осуществляющий обработку, выдачу, хранение информации. СТМ позволяет выполнять задачи, требующие высокой производительности и надежности измерительных систем для непрерывной работы в условиях под управлением оперативной системы реального времени.

В каналах измерения электрических величин первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, низкого уровня которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы контроллеров электрического присоединения ARIS-2205 (далее - измерительные преобразователи), преобразующих мгновенные значения аналоговых сигналов в цифровой код. По мгновенным

значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре преобразователя с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения вычисляются действующие значения фазных электрических токов (I_A , I_B , I_C), среднее по трем фазам действующего значения силы электрического тока (I_{CP}), действующие значения фазных (U_A , U_B , U_C) и линейных напряжений (U_{AB} , U_{BC} , U_{CA}), среднее по трем действующим значениям фазного ($U_{CP.ф}$) и линейного напряжений ($U_{CP.л}$), частота переменного тока (f), активная (P_A , P_B , P_C , $P_{сум}$), реактивная (Q_A , Q_B , Q_C , $Q_{сум}$) и полная (S_A , S_B , S_C , $S_{сум}$) электрические мощности пофазные и суммарные трёхфазные.

В измерительном преобразователе полученному цифровому сигналу присваивается метка времени после чего цифровой сигнал с выходов измерительных преобразователей поступает в базу данных серверов ИВК и далее на центральные приемо-передающие станции для передачи системному оператору по выделенным каналам связи по протоколу МЭК 60870-5-104.

СТМ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях СТМ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входят два сервера синхронизации времени ССВ-1Г, синхронизирующие собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем GPS/ГЛОНАСС.

Сервер ИВК и измерительные преобразователи сравнивают собственную шкалу времени со шкалой времени соответствующего УСВ с периодом от 64 до 1024 секунд и производят синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ по протоколу NTP.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер 01/25 СТМ наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне аппаратных серверов виртуализации СТМ, типографским способом. Дополнительно заводской номер 01/25 указан в формуляре СТМ, что позволяет идентифицировать заводской номер СТМ.

Программное обеспечение

В системе используется ПО SCADA-система АСОКУ. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «средний» 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	Значение
Идентификационное наименование ПО	АСОКУ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0
Цифровой идентификатор ПО	6981c61dc313c80903f5c46435415bc4
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее - ИК) СТМ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов СТМ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	1Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 26 Зав. № 27 Зав. № 33 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,2 Зав. № 2278 Зав. № 2275 Зав. № 2273 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005494 Рег. № 87159-22	ССВ-1Г, зав. № 507, зав. № 465 (основной и резервный), рег. № 58301-14 / сервер ИВК (основной и резервный)
2	2Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 23 Зав. № 30 Зав. № 32 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,2 Зав. № 2278 Зав. № 2275 Зав. № 2273 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005495 Рег. № 87159-22	
3	3Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 31 Зав. № 66 Зав. № 28 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,2 Зав. № 2283 Зав. № 2276 Зав. № 2280 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005505 Рег. № 87159-22	
4	4Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 24 Зав. № 34 Зав. № 29 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,2 Зав. № 2283 Зав. № 2276 Зав. № 2280 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005509 Рег. № 87159-22	
5	5Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 346 Зав. № 348 Зав. № 340 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,2 Зав. № 17805 Зав. № 17812 Зав. № 17803 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005512 Рег. № 87159-22	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	6Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 344 Зав. № 350 Зав. № 345 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,2 Зав. № 17805 Зав. № 17812 Зав. № 17803 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005510 Рег. № 87159-22	ССВ-1Г, зав. № 507, зав. № 465 (основной и резервный), рег. № 58301-14 / сервер ИВК (основной и резервный)
7	7Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 339 Зав. № 347 Зав. № 343 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,2 Зав. № 17809 Зав. № 17813 Зав. № 17811 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005514 Рег. № 87159-22	
8	8Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 341 Зав. № 342 Зав. № 349 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,2 Зав. № 17809 Зав. № 17813 Зав. № 17811 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005493 Рег. № 87159-22	
9	9Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 366 Зав. № 365 Зав. № 372 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,5 Зав. № 41633 Зав. № 41627 Зав. № 41629 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005503 Рег. № 87159-22	
10	10Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 363 Зав. № 370 Зав. № 374 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,5 Зав. № 41633 Зав. № 41627 Зав. № 41629 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005507 Рег. № 87159-22	
11	11Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 368 Зав. № 364 Зав. № 371 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,5 Зав. № 41637 Зав. № 41632 Зав. № 41630 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005511 Рег. № 87159-22	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12	12Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 367 Зав. № 369 Зав. № 373 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,5 Зав. № 41637 Зав. № 41632 Зав. № 41630 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005513 Рег. № 87159-22	ССВ-1Г, зав. № 507, зав. № 465 (основной и резервный), рег. № 58301-14 / сервер ИВК(основной и резервный)
13	13Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 9 Зав. № 7 Зав. № 14 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,5 Зав. № 14-34958 Зав. № 14-34951 Зав. № 14-34955 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005515 Рег. № 87159-22	
14	14Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 6 Зав. № 10 Зав. № 12 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,5 Зав. № 14-34958 Зав. № 14-34951 Зав. № 14-34955 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005518 Рег. № 87159-22	
15	15Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 5 Зав. № 16 Зав. № 15 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,5 Зав. № 14-34964 Зав. № 14-34962 Зав. № 14-34963 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005499 Рег. № 87159-22	
16	16Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 8 Зав. № 13 Зав. № 11 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,5 Зав. № 14-34964 Зав. № 14-34962 Зав. № 14-34963 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005501 Рег. № 87159-22	
17	17Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 6 Зав. № 9 Зав. № 12 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,5 Зав. № 14-34971 Зав. № 14-34954 Зав. № 14-34950 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005497 Рег. № 87159-22	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	18Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 2 Зав. № 1 Зав. № 8 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Зав. № 14-34971 Зав. № 14-34954 Зав. № 14-34950 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005492 Рег. № 87159-22	ССВ-1Г, зав. № 507, зав. № 465 (основной и резервный), рег. № 58301-14 / сервер ИВК (основной и резервный)
19	19Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 4 Зав. № 5 Зав. № 3 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Зав. № 14-34952 Зав. № 14-34968 Зав. № 14-34953 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005502 Рег. № 87159-22	
20	20Г	ТШЛ-20-1 6000/5 КТ 0,2 Зав. № 11 Зав. № 10 Зав. № 7 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Зав. № 14-34952 Зав. № 14-34968 Зав. № 14-34953 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005506 Рег. № 87159-22	
21	21Г	ТВ-ЭК 5000/5 КТ 0,2 Зав. № 17-62402 Зав. № 17-62403 Зав. № 17-62404 Рег. № 56255-14	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Зав. № 17-62396 Зав. № 17-62397 Зав. № 17-62398 Рег. № 68841-17	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005519 Рег. № 87159-22	
22	22Г	ТШЛК-10 4000/5 КТ 0,2 Зав. № 338 Зав. № 341 Зав. № 342 Рег. № 47957-11	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Зав. № 36959 Зав. № 36956 Зав. № 36961 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005520 Рег. № 87159-22	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	23Г	ТШЛК-10 4000/5 КТ 0,2 Зав. № 340 Зав. № 339 Зав. № 337 Рег. № 47957-11	ЗНОЛ-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,2 Зав. № 36965 Зав. № 36966 Зав. № 36963 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005521 Рег. № 87159-22	ССВ-1Г, зав. № 507, зав. № 465 (основной и резервный), рег. № 58301-14 / сервер ИБК (основной и резервный)
24	24Г	ТВ-ЭК 1000/5 КТ 0,2 Зав. № 14-40980 Зав. № 14-40982 Зав. № 14-40981 Рег. № 39966-10	ЗНОЛП-ЭК-10 10500/√3:100/√3 КТ 0,2 Зав. № 14-40990 Зав. № 14-40989 Зав. № 14-40988 Рег. № 47583-11	ARIS-2205 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 071801222005516 Рег. № 87159-22	

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК СТМ

Номер ИК	Измеряемые параметры	Метрологические характеристики	
		Пределы допускаемой относительной погрешности результатов измерений, $\pm\delta$, %	
		В нормальных условиях	В рабочих условиях
1	2	3	4
1-8, 21-24	I _A , I _B , I _C	0,3	0,3
	I _{CP}	0,4	0,4
	U _A , U _B , U _C	0,4	0,4
	U _{CP.ф}	0,5	0,5
	U _{AB} , U _{BC} , U _{CA}	0,4	0,4
	U _{CP.л}	0,5	0,5
	P _A , P _B , P _C , P _{сум}	0,4	1,4
	Q _A , Q _B , Q _C , Q _{сум}	1,1	2,2
	S _A , S _B , S _C , S _{сум}	0,7	2,6
	f	0,1	0,1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
9-20	I_A, I_B, I_C	0,3	0,3
	I_{CP}	0,4	0,4
	U_A, U_B, U_C	0,7	0,7
	$U_{CP.ф}$	0,7	0,7
	U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}	0,5	0,5
	$U_{CP.Л}$	0,7	0,7
	$P_A, P_B, P_C, P_{сум}$	0,7	1,5
	$Q_A, Q_B, Q_C, Q_{сум}$	1,7	2,3
	$S_A, S_B, S_C, S_{сум}$	0,8	2,7
	f	0,1	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ СТМ относительно национальной шкалы координированного времени UTC (SU), с			± 5
Примечания: 1. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 2. 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 $+5^\circ\text{C}$ до $+35^\circ\text{C}$ 3. В таблице 3 приняты следующие обозначения: - I_A, I_B, I_C – действующие значения фазных электрических токов, (А); - I_{cp} - среднее по трем фазам действующих значений силы электрического тока, (А); - U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} - действующее значение линейного напряжения (В); - U_A, U_B, U_C - действующее значение фазного напряжения (В); - $U_{cp.ф}$ -среднее по трем действующим значениям фазного напряжения - $U_{cp.л}$ -среднее по трем действующим значениям линейного напряжения - $P_A, P_B, P_C, P_{сум}$ – активная пофазная и суммарная трёхфазная мощность (кВт·ч); - $Q_A, Q_B, Q_C, Q_{сум}$ – реактивная пофазная и суммарная трёхфазная мощность (кВар·ч); - $S_A, S_B, S_C, S_{сум}$ – суммарная пофазная и суммарная трёхфазная мощность (кВт·ч); - f – частота переменного тока (Гц).			

Таблица 4 – Основные технические характеристики СТМ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	24
Нормальные условия параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{ном}$	от 98 до 102
- ток, % от $I_{ном}$	от 100 до 120
- коэффициент мощности	0,9
- частота, Гц	50
температура окружающей среды для счетчиков, $^\circ\text{C}$	от $+21$ до $+25$

Продолжение таблицы 4

1	2
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 контроллеров электрического присоединения ARIS-2205, °С температура окружающей среды для серверов ИБК, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5_{инд.} до 1_{емк} от 49,6 до 50,4 от -60 до +40 от +5 до +35 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в СТМ компонентов ARIS-2205 (рег. № 87159-22) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее ССВ-1Г - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Серверов ИБК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	130000 22000 100000 1
Глубина хранения информации ARIS-2205 (рег. № 87159-22) - каждого профиля при времени интегрирования 30 мин, сут, не менее Серверов ИБК: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	150 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование вычислительных ресурсов;
- резервирование каналов связи;

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа;
- измерительных преобразователей;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки.
- защита на программном уровне:
- возможность установки многоуровневых паролей на измерительных преобразователях, сервере;
- организация доступа к информации на сервере посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала.

Возможность коррекции времени в:

- измерительных преобразователях (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность СТМ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность СТМ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТВ-ЭК	6
	ТШЛ-20-1	60
	ТШЛК-10	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	3
	ЗНОЛ-ЭК-10	39
Контроллер электрического присоединения	ARIS-2205	24
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	2
Сервер ИВК (основной)	-	1
Сервер ИВК (резервный)	-	1
Автоматизированное рабочее место	-	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51.43/03/25	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений действующих значений силы фазного электрического тока, действующих значений линейного напряжения, частоты переменного тока, активной, реактивной мощности с использованием системы телемеханики Филиала ПАО «РусГидро» - «Саратовская ГЭС». МВИ 26.51.43/03/25, 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

Публичное акционерное общество «Федеральная генерирующая компания - «РусГидро» (ПАО «РусГидро»)

ИНН 2460066195

Юридический адрес: 660017, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Дубровинского, д. 43, стр. 1

Телефон: 8 845 349 53 19

E-mail: office@rushydro.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»
(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)
ИНН 7714348389

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

Телефон: 8 (495) 230-02-86

E-mail: info@energometrologia.ru

Испытательный центр

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

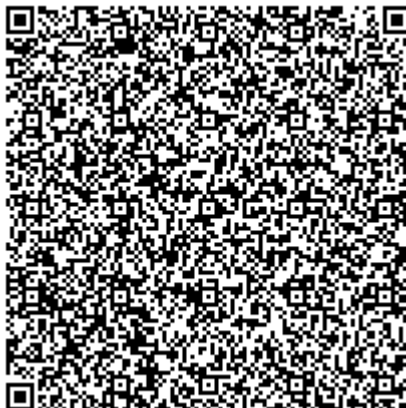
Адрес: 443013, г. Самара, пр-кт Карла Маркса, д. 134

Телефон: 8 (846) 336-08-27

Факс: 8 (846) 336-15-54

E-mail: info@samaragost.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU 311281.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока измерительные

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока измерительные (далее по тексту – трансформаторы) предназначены для преобразования силы переменного тока в электрических цепях с целью передачи сигнала измерительной информации средствам измерений, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока.

Описание средства измерений

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

Первичной обмоткой трансформатора является токоведущая шина или кабель, устанавливаемые в окне магнитопровода трансформатора. Конструктивно трансформаторы представляют собой кольцевой магнитопровод со вторичной обмоткой, заключенный в пластмассовый изолирующий корпус. Цвет корпуса трансформаторов может различаться.

Трансформаторы выпускаются в модификациях ТОП ЭнергоСтар и ТШП ЭнергоСтар:

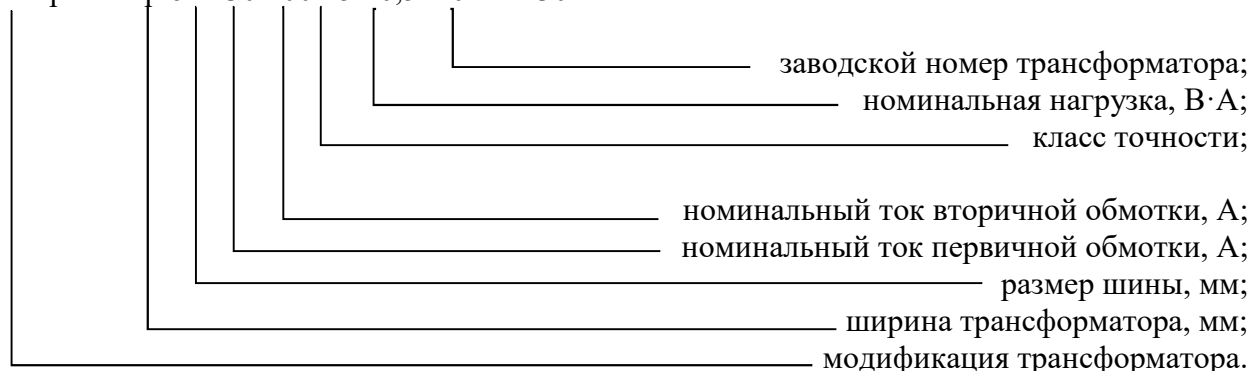
- по числу ступеней трансформации: одноступенчатые;
- по числу коэффициентов трансформации: с одним коэффициентом трансформации.

Модификации трансформаторов могут различаться номинальным первичным током, классом точности, номинальным вторичным током, габаритными размерами и массой, а так же:

- по принципу конструкции: опорные, шинные;
- по числу вторичных обмоток: с одной вторичной обмоткой, с несколькими вторичными обмотками;
- по назначению вторичных обмоток: для учета, для измерения и защиты.

Пример условного обозначения трансформатора:

ТОП ЭнергоСтар 62/ 30 100/ 5 0,5 10 № 430



Заводской номер в цифровом формате наносится типографским способом или лазерной гравировкой на маркировочную табличку, размещаемую на корпусе трансформаторов.

Нанесение знака поверки на трансформаторы не предусмотрено.

Предусмотрено пломбирование корпуса трансформаторов от несанкционированного доступа разрывной голографической пломбой.

Общий вид трансформаторов с указанием мест нанесения заводского номера, знака утверждения типа и пломбирования от несанкционированного доступа приведены на рисунке 1.

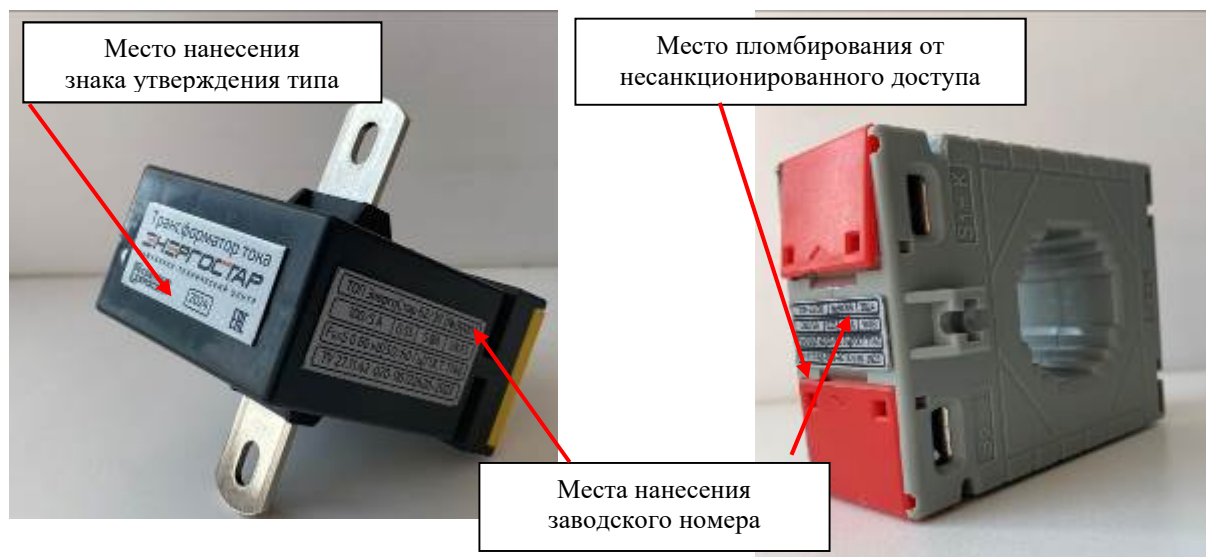


Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение $U_{\text{ном}}$, кВ	0,66
Наибольшее рабочее напряжение $U_{\text{н.р.}}$, кВ	0,72
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	1; 2,5; 5; 7,5; 10; 12,5; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 75; 80 и соответствующие им десяти- и стократные значения; 1200; 1600
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	1; 5
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746-2015 - для измерений, для учета, для измерений и защиты - для защиты	0,5; 0,5S; 1; 3; 5; 10 5P; 10P
Номинальная вторичная нагрузка $S_{2\text{ном}}$, В·А: - для $\cos \phi_2 = 0,8$ - для $\cos \phi_2 = 1,0$	3; 5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 75; 100 0,5; 1; 2; 2,5; 5
Номинальный коэффициент безопасности вторичных обмоток для измерений $K_{\text{бном}}$	5; 10
Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты $K_{\text{ном}}$	5; 10
Номинальная частота напряжения сети, Гц	от 50 до 60

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс изоляции при +120 °С	Е
Испытательное напряжение частоты 50 Гц воздействия на изоляцию вторичной обмотки в течение 1 мин, кВ	3
Масса, кг, не более	2,2
Габаритные размеры, мм, не более	
- длина	205
- ширина	145
- высота	191
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -10 до +45

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	250000
Средний срок службы, лет	25

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации трансформаторов типографским способом, а также на маркировочную табличку трансформаторов методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока измерительный	ТОП ЭнергоСтар или ТШП ЭнергоСтар	1 шт.
Крепежные принадлежности	-	1 комплект
Крепление для DIN-рейки	-	1 шт. ¹
Руководство по эксплуатации	КЛУЕ.671231.01 РЭ	1 экз. ²
Паспорт	-	1 экз.
Сертификат соответствия	-	1 экз. ²
Примечания:		
1 Поставляется по запросу;		
2 Поставляется один экземпляр на всю поставку.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Устройство и принцип действия» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 г. № 1491;

ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;

ТУ 27.11.42 -020 – 96722620 – 2023 «Трансформаторы тока измерительные ТОП и ТШП ЭнергоСтар. Технические условия».

Правообладатель

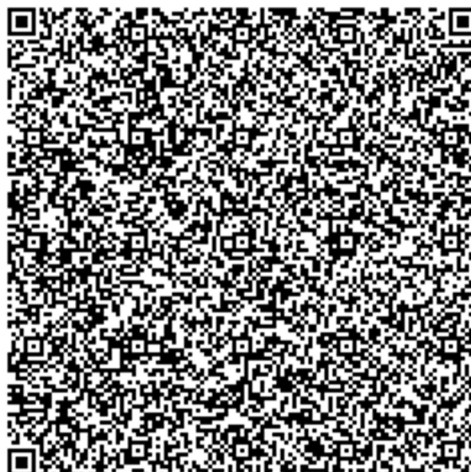
Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОСТАР» (ООО «ЭНЕРГОСТАР»)
ИНН 7820307592
Юридический адрес: 198302, г. Санкт-Петербург, ул. Морской пехоты, д. 10, к. 2, лит. а,
помещ. 8Н

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОСТАР» (ООО «ЭНЕРГОСТАР»)
ИНН 7820307592
Юридический адрес: 198302, г. Санкт-Петербург, ул. Морской пехоты, д. 10, к. 2, лит. а,
помещ. 8Н
Адрес места осуществления деятельности: 188508, Ленинградская обл., Ломоносовский
р-н, гп. Виллозское, тер. Южная, часть производственной зоны Горелово, ул. Понссе,
д. 24

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области»
(ФБУ «УРАЛТЕСТ»)
Адрес: 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, стр. 2а
Телефон: 8 (343) 236-30-15
Факс: 8 (343) 350-40-81
E-mail: uraltest@uraltest.ru
Web-сайт: www.uraltest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30058-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95777-25

Лист № 1
Всего листов 24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО АНК «Башнефть» (ООО «Башнефть-Добыча» 2 очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО АНК «Башнефть» (ООО «Башнефть-Добыча» 2 очередь) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации, а также измерений времени и интервалов времени.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой multifunctionalную, многоуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включают в себя в себя два уровня (ИИК и ИВК), либо три уровня (ИИК, ИВКЭ и ИВК):

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) или преобразователи/датчики тока (ПТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) или преобразователи/датчики напряжения (ПН), multifunctionalные счетчики активной и реактивной электрической энергии или устройства измерительные multifunctionalные, выполняющие измерения электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) и каналообразующую аппаратуру;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, программное обеспечение (ПО), устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места (АРМ).

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами или преобразователями/датчиками 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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Для ИК, состоящих из трех уровней, значения электрической энергии и электрической мощности (как активной, так и реактивной) вычисляются на уровне ИИК с коэффициентами трансформации ТТ и ТН равными 1. Затем эти значения передаются на уровень ИВКЭ (в УСПД), где производится умножение результатов измерений количества электрической энергии и электрической мощности на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, накопление, хранение и передача измерительной информации на уровень ИВК.

Для ИК, состоящих из двух уровней, значения электрической энергии и электрической мощности (как активной, так и реактивной) вычисляются на уровне ИИК с коэффициентами трансформации ТТ и ТН равными 1, за исключением ИК № 3, № 4, № 51. По ИК № 3 и № 4 значения электрической энергии и электрической мощности (как активной, так и реактивной) вычисляются на уровне ИИК путем пересчета номинальных значений низкоуровневых входных сигналов (каналов) счетчика по току и напряжению к номинальным значениям 5 А и 57,7 В соответственно. По ИК № 51 значения электрической энергии и электрической мощности (как активной, так и реактивной) вычисляются на уровне ИИК с учетом коэффициентов масштабного преобразования ПТ и ПН.

На уровне ИВК выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, (по тем ИК, по которым не предусмотрено вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН на других уровнях), а также обобщенных коэффициентов масштабного преобразования, учитывающих коэффициенты масштабного преобразования ПТ, ПН и счетчиков, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений производится с третьего уровня настоящей системы.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность получать измерительную информацию в виде XML-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы координированного времени Российской Федерации UTC(SU) на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ, ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется периодически (не реже 1 раза в 1 час). При наличии расхождения сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Для ИК, состоящих из трех уровней, сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется периодически (не реже 1 раза в 1 сутки). При расхождении шкалы времени УСПД от шкалы времени сервера АИИС КУЭ на ± 1 с и более производится синхронизация шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера АИИС КУЭ. Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками (не реже 1 раза в 1 сутки). При расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД на ± 1 с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика со шкалой времени УСПД.

Для ИК, состоящих из двух уровней, сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками (не реже 1 раза в 1 сутки). При расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ на ± 1 с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчиков, УСПД и сервера АИИС КУЭ).

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ 001 наносится на корпус сервера АИИС КУЭ и в виде наклейки и типографским способом в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Пирамида 2.0»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 10.10
Наименование программного модуля ПО	BinaryPackControls.dll
Цифровой идентификатор ПО	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476
Наименование программного модуля ПО	CheckDataIntegrity.dll
Цифровой идентификатор ПО	E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7
Наименование программного модуля ПО	ComIECFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27
Наименование программного модуля ПО	ComModbusFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917
Наименование программного модуля ПО	ComStdFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373
Наименование программного модуля ПО	DateTimeProcessing.dll
Цифровой идентификатор ПО	D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D
Наименование программного модуля ПО	SafeValuesDataUpdate.dll
Цифровой идентификатор ПО	B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB
Наименование программного модуля ПО	SimpleVerifyDataStatuses.dll
Цифровой идентификатор ПО	61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39
Наименование программного модуля ПО	SummaryCheckCRC.dll
Цифровой идентификатор ПО	EFCC55E91291DA6F80597932364430D5
Наименование программного модуля ПО	ValuesDataProcessing.dll
Цифровой идентификатор ПО	013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 6.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ/ПТ	ТН/ПН	Счетчик	УСПД/УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ Семилетка, 1 сек. ш. 35 кВ, ВЛ 35 кВ Семилетка-Яркеево 1ц.	ТВГ-УЭТМ® 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52619-13	НАМИ 35000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная активная реактивная
2	ПС 110 кВ Семилетка, 2 сек. ш. 35 кВ, ВЛ 35 кВ Семилетка-Базы	ТВГ-УЭТМ® 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52619-13	НАМИ 35000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		
3	ВЛ 35 кВ Телепаново - Буралы 1 ц., оп. 45, отпайка в сторону ПС 35 кВ Базы, ПКУ-35 кВ	ТЕСВ 200 А/2 В Кл. т. 0,2S Рег. № 69430-17	ТЕСВ 35000/√3:1 Кл. т. 0,2 Рег. № 69430-17	ЕСМ-ЕТ75-24- А2Е2-05S Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 66884-17	УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
4	ВЛ-35 кВ Семилетка - Яркеево 1 ц., оп. 72, ПКУ-35 кВ	ТЕСВ 200 А/2 В Кл. т. 0,2S Рег. № 69430-17	ТЕСВ 35000/√3:1 Кл. т. 0,2 Рег. № 69430-17	ЕСМ-ЕТ75-24- А2Е2-05S Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 66884-17	Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
5	ПС 35 кВ Игметово, РУ-6 кВ, 1 сек.ш. 6 кВ, яч. 4, ВЛ-6 кВ ф. 4	ТОЛ-СВЭЛ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	СУ скважины № 185 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону летний лагерь	ТОП-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
7	ТП № 5063П 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
8	ПС 35 кВ Илишево, 1 с.ш. 6 кВ, ввод 6 кВ	ТОЛ-СВЭЛ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
9	ПС 35 кВ Илишево, 2 с.ш. 6 кВ, ввод 6 кВ	ТОЛ-СВЭЛ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная
10	ПС 35 кВ Илишево, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
11	ПС 35 кВ Илишево, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12	ПС 35 кВ Аккузово, 1 с.ш. 6 кВ, ввод 6 кВ	ТВЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
13	ПС 35 кВ Аккузово, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-М-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71205-18	–	ТЕ2000.05.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
14	ПС 35 кВ Илишево, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 5, ВЛ-6 кВ ф. 5	ТОЛ-СВЭЛ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная
15	ПС 35 кВ Илишево, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 15, ВЛ-6 кВ ф. 15	ТОЛ-СВЭЛ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
16	ПС 35 кВ Илишево, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 16, ВЛ-6 кВ яч. 16	ТОЛ-СВЭЛ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная
17	ПС 35 кВ Илишево, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 18, ВЛ-6 кВ яч. 18	ТОЛ-СВЭЛ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная
18	АВР-0,4 кВ узел учета ООО МНКТ, КЛ-0,4 кВ в сторону ООО МНКТ	ТОП-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
19	ПС 110 кВ Балтачево, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Аргатамак-Балтачево 1 ц.	ТРГ-УЭТМ® 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 53971-13	ЗНГ-УЭТМ® 110000/√3;100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 53343-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСПД:СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная
20	ПС 110 кВ Балтачево, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Аргатамак-Балтачево 2 ц.	ТРГ-УЭТМ® 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 53971-13	ЗНГ-УЭТМ® 110000/√3;100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 53343-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная
21	ПС 110 кВ Балтачево, РУ-35 кВ, 1 с.ш. 35 кВ, ВЛ 35 кВ Балтачево- Иванаево красная	ТОЛ-СЭЩ-35-IV 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47124-11	НАМИ-35 УХЛП 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная
22	ПС 110 кВ Балтачево, РУ-35 кВ, 2 с.ш. 35 кВ, ВЛ 35 кВ Балтачево- Иванаево желтая	ТОЛ-СЭЩ-35-IV 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47124-11	НАМИ-35 УХЛП 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная
23	ПС 110 кВ Балтачево, РУ-35 кВ, 1 с.ш. 35 кВ, ВЛ 35 кВ Телепаново- Балтачево красная	ТОЛ-СЭЩ-35-IV 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47124-11	НАМИ-35 УХЛП 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная
24	ПС 110 кВ Балтачево, РУ-35 кВ, 2 с.ш. 35 кВ, ВЛ 35 кВ Телепаново- Балтачево желтая	ТОЛ-СЭЩ-35-IV 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47124-11	НАМИ-35 УХЛП 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
25	ПС 110 кВ Балтачево, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 7, КЛ-6 кВ ф. 7	ТОЛ-СЭЩ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ 6000/√3;100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 54370-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная активная реактивная
26	ПС 110 кВ Балтачево, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 10, КЛ-6 кВ ф. 10	ТОЛ-СЭЩ-10 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ 6000/√3;100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 54370-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		
27	ВЛ-6 кВ ф.17 от ПС 110 кВ Балтачево, ВЛ-6 кВ в сторону МУП ДЭиТС, оп. 1, ВММ-3 6 кВ	ТПЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
28	ТП № 707 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т	ТОП-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
29	ВЛ-6 кВ ф. 5 от ПС 110 кВ Балтачево, оп. 3, ВМО-6 кВ ф. 5	ТПЛ-10 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
30	ВЛ-6 кВ ф. 12 от ПС 110 кВ Балтачево, оп. 2, ВМО-6 кВ ф. 12	ТПЛМ-10 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
31	ТП УБР 6 кВ, РЩ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону Скважина воды д. Кушулево	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
32	ПС 35 кВ Конезавод, КРУН-10 кВ, 1 сек.ш. 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-1	ТВК-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 8913-82	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
33	ПС 35 кВ Конезавод, КРУН-10 кВ, 2 сек.ш. 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-2	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная
34	ПС 35 кВ Мокроусово, КРУН-10 кВ, 1 сек.ш. 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-1	ТЛМ-10 ТОЛ-НТЗ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69 Рег. № 51679-12	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
35	ПС 35 кВ Мокроусово, КРУН-10 кВ, 2 сек.ш. 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-2	ТВК-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 8913-82	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
36	ПС 35 кВ Мокроусово, РУСН-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
37	ТП СНТ Агро 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
38	ТП № 4009 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
39	ПС 35 кВ Уязы-Тамак, РУ-6 кВ, 2 сек.ш. 6 кВ, яч. 10, ВЛ-6 кВ ф. 37-02	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная
40	ПС 35 кВ Уязы-Тамак, РУ-6 кВ, 1 сек.ш. 6 кВ, яч. 04, ВЛ-6 кВ ф. 37-03	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		реактивная
41	ПС 35 кВ Уязы-Тамак, РУ-6 кВ, 2 сек.ш. 6 кВ, яч. 08, ВЛ-6 кВ ф. 37-05	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная
42	ПС 35 кВ Уязы-Тамак, РУ-6 кВ, 1 сек.ш. 6 кВ, яч. 03, ВЛ-6 кВ ф. 37-08	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		реактивная
43	СКЗ № 13 0,23 кВ, КЛ-0,23 кВ от ОМП СКЗ № 13 6 кВ	–	–	СЭБ-1ТМ.02Д.02 Кл. т. 1,0 Рег. № 39617-09	УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная
44	СКЗ № 181 0,23 кВ, КЛ-0,23 кВ от ОМП СКЗ № 181 6 кВ	–	–	СЭБ-1ТМ.02Д.02 Кл. т. 1,0 Рег. № 39617-09		активная
45	ТП АКЗ-1 6 кВ, РУ-0,23 кВ, ввод 0,23 кВ Т	–	–	СЭБ-1ТМ.02Д.02 Кл. т. 1,0 Рег. № 39617-09		активная
46	КТП № 1А 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
47	Шкаф учета 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТТИ 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 28139-07	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.10 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-12	УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная
48	ТП-6133 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11		реактивная
49	ТП-6132 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11		активная
50	ВЛ-6 кВ ф. 37-08 от ПС 35 кВ Уязы-Тамак, ВЛ-6 кВ в сторону ТП 6897П, оп. 1, реклоузер СП-6897 6 кВ	ТОЛ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	НОЛ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 66629-17	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		реактивная
51	ВЛ-10 кВ ф. 5 от РП-7 10 кВ, оп. 87, ПКУ-10 кВ	SMT 10 А/1 В Кл. т. 0,5S Рег. № 88721-23	SMT 10000/√3:1/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 88721-23	SMT Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 71108-18		активная
52	ТП-193 10 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ОАО Вымпелком, ВРУ-0,4 кВ БС № 57371	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная
53	ТП-637, КЛ-0,4 кВ в сторону ПАО МТС, ВРУ-0,4 кВ БС № 634	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
54	ПС 110/35/6 кВ Агидель ВЛ-35 кВ Агидель - Кабаново 1ц	ТВГ-УЭТМ® 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52619-13	ЗНОМ-35-65 35000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная активная реактивная
55	ПС 110/35/6 кВ Агидель ВЛ-35 кВ Агидель - Кабаново 2ц	ТВГ-УЭТМ® 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52619-13	ЗНОМ-35-65 35000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
56	ПС 35/6 кВ Кабаново ввод 6 кВ Т-1	ТЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная активная реактивная
57	ПС 35/6 кВ Кабаново ввод 6 кВ Т-2	ТЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
58	ПС 35/6 кВ Кабаново ввод 0,4 кВ ТСН	Т-0,66 УЗ 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9504-84	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
59	КТП-6/0,4 кВ ООО АК «Прикамье» РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ (ПС 35 кВ Кабаново, ф. 7, дом пчеловода)	ТОП-0,66 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 57218-14	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
60	ПС 35 кВ Кабаново, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. № 9, ВЛ-6 кВ ф. 9	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
61	ПС 35 кВ Кабаново, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. № 12, ВЛ-6 кВ ф. 12	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная
62	РУВН № 1, РУ-0,4 кВ, ввод-1, 0,4 кВ (ПС 35 кВ Кабаново, ф. 2)	ТОП-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
63	РУВН № 2, РУ-0,4 кВ, ввод-1, 0,4 кВ (ПС 35 кВ Кабаново, ф. 2)	ТОП-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
64	КТП 6/0,4 кВ № 9, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ (ПС 35 кВ Кабаново, ф. 2)	ТОП-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
65	ПС 35 кВ Кабаново РВНО-12-12-01-6 кВ ф. 12 6 кВ	ТОЛ-СВЭЛ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
66	КТП-8170, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ (ПС 35 кВ Кабаново, ф. 9)	ТОП-0,66 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
67	ПС 35 кВ Кабаново ф. 9 Реклоузер 60 СЗБ	ТОЛ 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	НОЛ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 66629-17	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная
68	КТП-6223, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ (ПС 35 кВ Белая, 1 с.ш. 6 кВ, ф. 6)	ТТЭ 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32501-06	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная
69	КТП-6209, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ (ПС 35 кВ Белая, ф. 6)	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 29482-07	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная
70	КТП-МТФ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ (ПС 35 кВ Белая, ф. 6)	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11		активная
71	КТП - СКЗ № 2, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ (ПС 35 кВ Белая, ф. 8, ООО УЖКХ г. Агидель)	–	–	СЭБ-1ТМ.02Д.02 Кл. т. 1,0 Рег. № 39617-09		активная
72	РУВН № 1, РУ-0,4 кВ, ввод-2, 0,4 кВ (ПС 35 кВ Белая, ф. 6)	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная
73	РУВН № 2, РУ-0,4 кВ, ввод-2, 0,4 кВ (ПС 35 кВ Белая, ф. 6)	ТОП-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная
74	КТПН 40/0,4 кВ № 8, ввод 0,4 кВ (ПС 35 кВ Белая, ф. 8)	ТОП-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	–	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
75	ПС 35 кВ Белая, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. № 10 ВЛ-6 кВ ф. 10	ТОЛ-СВЭЛ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная

Примечания

1 Допускается замена ТТ/ПТ, ТН/ПН и счетчиков на аналогичные утвержденные 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 таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичное утвержденное типа.

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

4 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.

5 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, внося изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия и мощность)

Номер ИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав уровня ИИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1; 2; 12; 32; 34; 35 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,9	1,2	2,0	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,1	1,6	2,8	1,7	2,3	3,3
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,8	2,8	5,3	2,2	3,3	5,6
3; 4 (ПТ 0,2S; ПН 0,2; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,6	0,8	1,1	1,5	1,9	2,0
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	0,6	0,8	1,1	1,5	1,9	2,0
	$0,1I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	0,7	0,9	1,3	1,5	2,0	2,2
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ном}}$	0,7	1,3	1,5	1,5	2,2	2,3
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	1,4	1,6	2,2	2,2	2,4	2,8
5; 8; 9; 14 - 17; 25; 26; 50; 54; 55; 65; 67; 75 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	2,1	3,0	5,5	2,7	3,5	5,8
6; 7; 10; 11; 13; 18; 28; 31; 36 - 38; 46 - 49; 52; 53; 58; 59; 62 - 64; 66; 68; 70; 72 - 74 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,7	2,8	5,3	2,2	3,3	5,6
19 - 24 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,5	2,3
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,5	2,3
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	1,8	2,9	5,4	2,0	3,0	5,5
27; 29; 30; 33; 39- 42; 56; 57; 60; 61 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,4	5,7

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
43 - 45; 71 (Счетчик 1)	$0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	1,0	1,0	2,9	3,3	3,3
	$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	1,0	1,5	1,5	2,9	3,5	3,5
	$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	1,5	1,5	1,5	3,4	3,5	3,5
51 (ПТ 0,5S; ПН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,0	1,3	2,2	1,7	2,2	2,8
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,0	1,3	2,2	1,7	2,2	2,8
	$0,1I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,1	1,7	3,0	1,8	2,4	3,4
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ном}}$	1,1	1,9	3,1	1,8	2,6	3,6
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	2,1	3,0	5,5	2,7	3,5	5,8
69 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	2,0	2,9	5,4	2,6	3,4	5,6

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).

2. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчика электрической энергии от 0°C до $+40^\circ\text{C}$.

3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)

Номер ИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав уровня ИИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %	
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6
1; 2; 12; 32; 34; 35 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,9	1,4	3,9	3,7
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,4	1,7	4,2	3,8
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	4,3	2,6	5,5	4,3

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
3; 4 (ПТ 0,2S; ПН 0,2; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,3	1,2	3,7	3,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,3	1,2	3,7	3,6
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,4	1,2	3,7	3,7
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,7	3,9	3,9
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,3	1,9	4,1	4,0
5; 8; 9; 14 - 17; 25; 26; 50; 54; 55; 65; 67; 75 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,6	3,0	5,8	4,5
6; 7; 10; 11; 13; 18; 28; 31; 36 - 38; 46 - 49; 52; 53; 58; 59; 62 - 64; 66; 68; 70; 72 - 74 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,6	4,2	3,8
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,6	5,5	4,3
19 - 24 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,2	2,6	2,1
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,2	2,6	2,1
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,5	3,0	2,3
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,7	4,8	3,2
27; 29; 30; 33; 39 - 42; 56; 57; 60; 61 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,7	5,6	4,4
51 (ПТ 0,5S; ПН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,0	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,0	1,5	4,0	3,8
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,7	4,3	3,9
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	2,8	2,1	4,5	4,1
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,6	2,9	5,7	4,5

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
69 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	2,4	1,6	4,2	3,8
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	4,5	2,9	5,7	4,5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).

2. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$; 0,5 и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчика электрической энергии от 0 °С до + 40 °С.

3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P=0,95$.

Таблица 5 – Метрологические характеристики СОЕВ

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с	± 5

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	75
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток (для ИК включающих ТТ/ПТ), % от $I_{\text{ном}}$ - ток (для ИК включающих счетчики прямого включения), % от I_b - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от 5 до 1500 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток (для ИК включающих ТТ/ПТ), % от $I_{\text{ном}}$ - ток (для ИК включающих счетчики прямого включения), % от I_b - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды в месте расположения ТТ/ПТ и ТН/ПН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков °С температура окружающей среды в месте расположения УСПД °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 1500 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25 0,5

Продолжение таблицы 6

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более УСПД - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер АИИС КУЭ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	100000 3 70000 2 100000 1 35000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее Сервер АИИС КУЭ: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	45 5 45 10 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера АИИС КУЭ с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в УСПД;
- журнал сервера АИИС КУЭ:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках и сервере АИИС КУЭ;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
 - испытательной коробки;

- УСПД;
- сервера АИИС КУЭ;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчиков;
- УСПД;
- сервера АИИС КУЭ.

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- в УСПД (функция автоматизирована);
- в сервере АИИС КУЭ (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВГ-УЭТМ®	12
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	23
Трансформатор тока	ТОП-0,66	36
Трансформатор тока	ТОП	33
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	2
Трансформатор тока	ТОП-М-0,66	3
Трансформатор тока	ТРГ-УЭТМ®	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-35-IV	12
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	4
Трансформатор тока	ТПЛ-10	12
Трансформатор тока	ТВК-10	4
Трансформатор тока	ТЛМ-10	10
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	1
Трансформатор тока	Т-0,66	6
Трансформатор тока	ТТИ	3
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	3
Трансформатор тока	ТОЛ	4
Трансформатор тока	ТТЭ	3
Трансформатор напряжения	НАМИ	2
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	1
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	5
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	4
Трансформатор напряжения	ЗНГ-УЭТМ®	6

Продолжение таблицы 7

1	2	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	2
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	1
Трансформатор напряжения	НОЛ	4
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
Преобразователь тока и напряжения измерительный	ТЕС V	6
Датчик комбинированный электронный тока и напряжения	SMT	3
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	21
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05М	23
Счетчик электрической энергии	ТЕ2000	16
Счетчик электрической энергии	СЭБ-1ТМ.02Д	4
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МК	7
Счетчик электрической энергии	SMT	1
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03МК	1
Устройство измерительное многофункциональное	ESM	2
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С70	10
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер АИИС КУЭ	VMvare	1
Программное обеспечение	Пирамида 2.0	1
Формуляр	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО АНК «Башнефть» (ООО «Башнефть-Добыча» 2 очередь), аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

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 Акционерная нефтяная компания «Башнефть» (ПАО АНК «Башнефть»)

ИНН 0274051582

Юридический адрес: 450052, Республика Башкортостан, г.о. город Уфа, г. Уфа, ул. Карла Маркса, д. 30/1

Изготовитель

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии»
(АО ГК «Системы и Технологии»)

ИНН 3327304235

Юридический адрес: 600014, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Лакина, д. 8А,
помещ. 27

Адрес места осуществления деятельности: 600014, Владимирская обл., г. Владимир,
ул. Лакина, д. 8

Телефон: (4922) 33-67-66, (4922) 33-79-60, (4922) 33-93-68

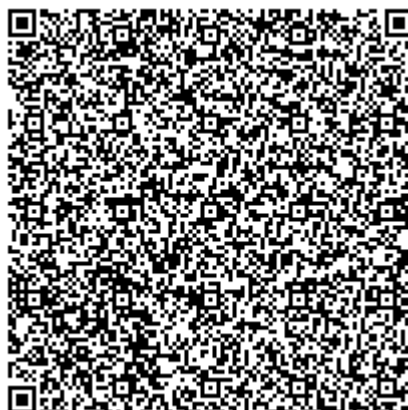
Испытательный центр

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

Юридический адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I,
ком. 6, 7

Адрес места осуществления деятельности: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11,
стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.31242.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95778-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии НАО «СВЕЗА Мантурово»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии НАО «СВЕЗА Мантурово» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую 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 измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчик), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР» (далее по тексту – сервер ИВК), блок коррекции времени ЭНКС-2 (далее по тексту – УСВ), автоматизированное рабочее место (далее по тексту – АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети 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. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ИВК, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Сервер ИВК АИИС КУЭ с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электрической энергии и считывает с них тридцатиминутный профиль нагрузки для каждого канала учета и журналы событий.

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

Сервер ИВК или АРМ ИВК АИИС КУЭ один раз в сутки, в соответствии с регламентами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), формирует отчеты в формате XML и осуществляет передачу отчетов XML в программно-аппаратные комплексы АО «АТС», регионального филиала АО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным субъектам ОРЭМ. Передача отчетов XML при этом осуществляется с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП) субъекта ОРЭМ, и реализуется по каналу связи сети Интернет.

Сервер ИВК или АРМ ИВК АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от АИИС КУЭ смежных участников ОРЭМ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает синхронизацию времени с национальной шкалой времени UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит УСВ, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС/GPS.

Сравнение шкалы времени сервера ИВК со шкалой времени УСВ осуществляется периодически, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация шкалы времени сервера ИВК производится при расхождении показаний часов сервера ИВК со шкалой времени УСВ на величину равную ± 1 с и более.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется при каждом сеансе связи со счетчиками, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация шкалы времени счетчиков производится при расхождении шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК на величину более ± 2 с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ 25/034 нанесен на маркировочную табличку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК типографским способом. Дополнительно заводской номер 25/034 указан в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, что позволяет идентифицировать заводской номер АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Рекомендациями 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	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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 ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 35 кВ Фанком, ЗРУ- 35 кВ, 1 СШ 35 кВ, яч.2, ввод 35 кВ Т-1	CTS – CTSO (мод. CTS 38) 300/5 Кл т. 0,2 Рег. № 38209-08	VTB 30-S 35000/√3/100/√3 Кл т. 0,5 Рег. № 54165-13	Меркурий 230 ART-00 Кл т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	ЭНКС-2, рег. № 37328-15 / сервер ИВК
2	ПС 35 кВ Фанком, ЗРУ- 35 кВ, 2 СШ 35 кВ, яч.8, ввод 35 кВ Т-2	CTS – CTSO (мод. CTS 38) 300/5 Кл т. 0,2 Рег. № 38209-08	VTB 30-S 35000/√3/100/√3 Кл т. 0,5 Рег. № 54165-13	Меркурий 230 ART-00 Кл т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Примечания:

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

2. Допускается замена УСВ на аналогичные, утвержденных типов.

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

4. Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, внося 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, 2	Активная Реактивная	1,0 1,3	2,0 3,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно национальной шкалы координированного времени 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 $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 100% от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos\varphi=0,8$ и 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 $\cos\varphi$ - частота, Гц температура окружающей среды для счетчиков, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 50 от +21 до +25
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для сервера ИВК, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,9 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от +5 до +35 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Меркурий 230 ART-00 (рег. № 23345-07): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее ЭНКС-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	150000 120000 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Сервер ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	0,99 2
Глубина хранения информации Меркурий 230 ART-00 (рег. № 23345-07): - 30-минутный профиль нагрузки, сут, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	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.

Регистрация событий:

– в журнале событий счетчика:

- параметрирования;
- коррекции времени в счетчике;
- формирования обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики счетчика;
- отсутствия напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерыва питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

– в журнале событий сервера ИВК:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервере ИВК;
- пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера ИВК.

– защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования ЭЦП);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер ИВК.

Возможность коррекции времени в:

- счетчике электрической энергии (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ 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	CTS – CTSO (мод. CTS 38)	6
Трансформатор напряжения	VTB 30-S	6
Счетчик электрической энергии	Меркурий 230 ART-00	2
Блок коррекции времени	ЭНКС-2	1
Сервер ИВК	–	1
Автоматизированное рабочее место	–	1
Документация		
Паспорт-формуляр	ПФ 26.51/345/25	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии НАО «СВЕЗА Мантурово» МВИ 26.51/345/25, 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

Непубличное акционерное общество «СВЕЗА Мантурово» (НАО «СВЕЗА Мантурово»)
ИНН: 4404000349

Юридический адрес: 157305, Костромская обл., р-н Мантуровский, г. Мантурово,
ул. Матросова, д. 2 Б

Телефон: +7 (49446) 2-73-48

E-mail: manturovo@sveza.com

Изготовитель

Непубличное акционерное общество «СВЕЗА Мантурово» (НАО «СВЕЗА Мантурово»)
ИНН: 4404000349

Адрес: 157305, Костромская обл., р-н Мантуровский, г. Мантурово, ул. Матросова,
д. 2 Б

Телефон: +7 (49446) 2-73-48

E-mail: manturovo@sveza.com

Испытательный центр

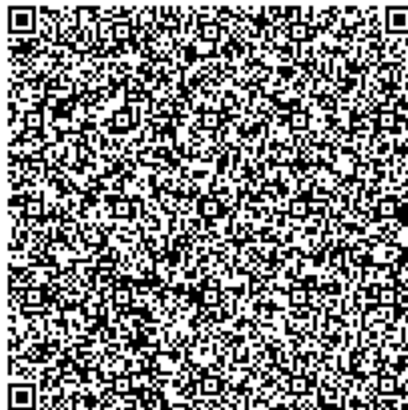
Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)

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.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95779-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тестеры автоматических сфигмоманометров ТАСМ-3

Назначение средства измерений

Тестеры автоматических сфигмоманометров ТАСМ-3 (далее – ТАСМ-3), предназначены для:

- воспроизведения и измерения избыточного давления воздуха при испытаниях и поверке каналов измерения давления неинвазивных механических измерителей артериального давления (ИАД), служащих для косвенного определения артериального давления путем измерения избыточного давления воздуха в компрессионной манжете в моменты появления и исчезновения тонов Короткова (аускультативный метод);

- воспроизведения и измерения избыточного давления воздуха и воспроизведения осцилляций давления с заданной частотой при испытаниях и поверке каналов измерения давления и частоты пульса автоматических и полуавтоматических неинвазивных измерителей артериального давления (НИАД), принцип действия которых основан на осциллометрическом методе измерения артериального давления.

ТАСМ-3 могут применяться в качестве рабочего эталона 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной Приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2653, и в качестве рабочего эталона единицы частоты пульса (для каналов неинвазивного измерения артериального давления) согласно Государственной поверочной схеме для электродиагностических средств измерений медицинского назначения, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3464.

Описание средства измерений

Принцип действия ТАСМ-3 в режиме поверки канала измерения давления основан на сравнении результатов одновременного измерения давления встроенным в ТАСМ-3 прецизионным цифровым манометром в пневмосистеме ТАСМ-3 и подключенных к ней поверяемых ИАД.

Принцип действия ТАСМ-3 в режиме поверки канала частоты пульса основан на создании в измерительном тракте ИАД подключенного к ТАСМ-3 пульсаций давления, аналогичных возникающим в компрессионной манжете ИАД в процессе измерения артериального давления с частотой, задаваемой ТАСМ-3, и сравнением ее с измеренной поверяемым ИАД.

В режиме контроля герметичности пневматической системы ИАД, ТАСМ-3 измеряет скорость снижения давления в результате утечки воздуха в пневматической системе подключенного к ней поверяемого ИАД.

ТАСМ-3 выпускаются в трех модификациях ТАСМ-3А, ТАСМ-3Б и ТАСМ-3В, отличающихся по функциональному наполнению режимов работы и комплектностью поставки.

ТАСМ-3 состоит из электромеханических узлов (компрессора генерации пульса, пневмоклапанов, дросселей), электронной платы управления и измерения, двух штуцеров Ш1 и Ш2 для подключения поверяемых ИАД и (или) компрессионной манжеты, заключенных в пластиковый корпус.

На верхней панели корпуса расположены клавиатура управления и графический дисплей. На экране графического дисплея отображаются результаты измерений в каждом из режимов работы ТАСМ-3. Переключения режима измерений осуществляется при помощи клавиатуры, при этом название режима измерений отображается в верхней строке экрана дисплея.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится методом цифровой лазерной печати на шильдик, расположенный на верхней боковой поверхности корпуса ТАСМ-3.

Пломбирование ТАСМ-3 осуществляется с помощью пластилиновых пломб на задней поверхности ТАСМ-3, закрывающих головку винта, скрепляющего части корпуса ТАСМ-3.

Общий вид, схема маркировки и пломбирования ТАСМ-3 представлены на рисунках 1 и 2.

Нанесение знака поверки на ТАСМ-3 не предусмотрено.

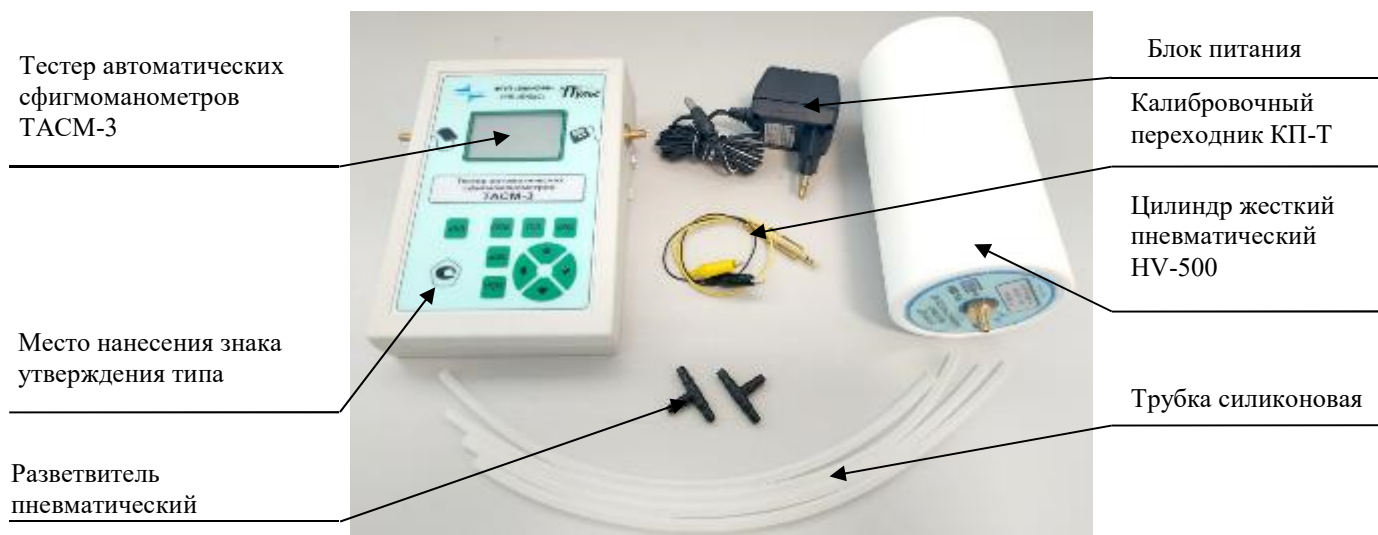


Рисунок 1 - Общий вид и схема маркировки ТАСМ-3

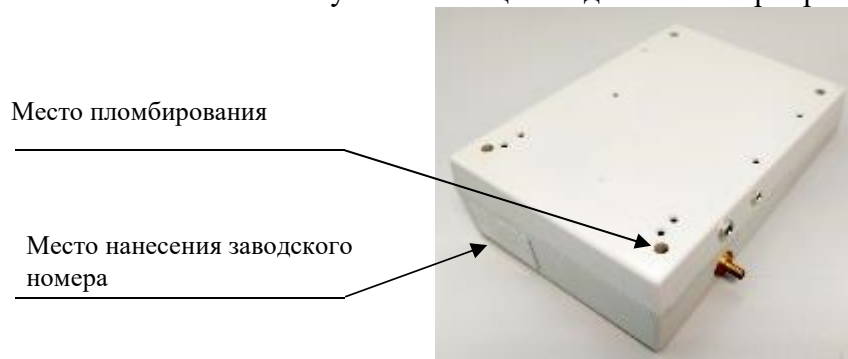


Рисунок 2 - Общий вид и схема пломбирования ТАСМ-3

Программное обеспечение

ТАСМ-3 имеют встроенное программное обеспечение, которое содержит функции для управления прибором, воспроизведения требуемых параметров, обработки информации, полученной от измерительных устройств в процессе проведения измерений.

Метрологически значимая часть программного обеспечения (далее по тексту – ПО) расположена в программном модуле ТАСМ-3. Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО ТАСМ-3 приведены в таблице 1.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	ТАСМ-3А	ТАСМ-3Б	ТАСМ-3В
Идентификационное наименование ПО	ТАСМ-3А	ТАСМ-3Б	ТАСМ-3В
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.25		
Цифровой идентификатор ПО	-		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики ТАСМ-3

Наименование характеристики	Значение		
	ТАСМ-3А	ТАСМ-3Б	ТАСМ-3В
Диапазон измеряемых значений давления воздуха, мм рт.ст.	от 0 до 400		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений давления воздуха, мм рт.ст.	$\pm 0,5$		
Диапазон воспроизводимых значений частоты пульса, мин ⁻¹	от 20 до 220		
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты пульса, %	$\pm 0,5$		
Диапазон измеряемых значений скорости снижения давления воздуха, мм рт.ст./мин.	-	-	от 0 до 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений скорости снижения давления воздуха, %	-	-	± 5

Таблица 3 – Основные технические характеристики ТАСМ-3

Наименование характеристики	Значение		
	ТАСМ-3А	ТАСМ-3Б	ТАСМ-3В
Диапазон нагнетаемых встроенной в тестер микропомпой значений давления воздуха, мм рт.ст.	-	от 0 до 300	
Время установления рабочего режима после включения, мин, не более	1		
Время непрерывной автономной работы с использованием встроенной аккумуляторной батареи, ч, не менее	30		

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение		
	ТАСМ-3А	ТАСМ-3Б	ТАСМ-3В
Параметры питания от сети переменного тока ¹⁾ : - частота, Гц - напряжение, В	50,0±0,5 220±22		
Потребляемая мощность, В·А, не более	20		
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	190 160 55		
Объем внутренней пневматической камеры жесткого пневматического цилиндра, мл	-	-	500±25
Габаритные размеры цилиндра жесткого пневматического (без учета штуцера), мм, не более: - длина - диаметр	-	-	200 90
Масса (в транспортной таре), кг, не более	3		
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при 25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +18 до +26 80 от 96 до 104		
¹⁾ С использованием блока питания из комплектности поставки ТАСМ-3			

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель ТАСМ-3 методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тестер автоматических сфигмоманометров ТАСМ-3	ТАСМ-3А / ТАСМ-3Б / ТАСМ-3В	1
Блок питания ¹⁾	МТ-ИЭС2-120100 Вх: ~220В, 50 Гц; Вых.: U _{вых} = 12 В, I _{вых} = 1,0 А	1
Руководство по эксплуатации	Тестер автоматических сфигмоманометров ТАСМ-3. Руководство по эксплуатации	1
Переходник калибровочный ²⁾	КП-Т	1
Трубка силиконовая по ТУ 9436-004-18037666-94	Внутренний диаметр 4 мм, длина 0,3 м	4
Разветвитель пневматический	3 направления	2
Цилиндр жесткий пневматический ³⁾	HV-500	1
¹⁾ Допускается комплектация прибора и применение в качестве блока питания (зарядного устройства) любого другого стабилизированного источника питания обеспечивающего указанные параметры выходного напряжения. ²⁾ В стандартный комплект поставки не включается. Поставляется по отдельному запросу. ³⁾ Только для модификации ТАСМ-3В		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 2 «Использование по назначению» документа «Тестеры автоматических сфигмоманометров ТАСМ-3. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3464 «Об утверждении государственной поверочной схемы для электродиагностических средств измерений медицинского назначения»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

ГОСТ ISO 81060-1-2021 Сфигмоманометры (измерители артериального давления) неинвазивные. Часть 1. Требования и методы испытаний моделей с неавтоматическим типом измерения;

ГОСТ 31515.3-2012 Сфигмоманометры (измерители артериального давления) неинвазивные. Часть 3. Дополнительные требования к электромеханическим системам измерения давления крови;

ТУ 26.51.66-002-01472706-2024 Тестеры автоматических сфигмоманометров ТАСМ-3. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Пульс» (ООО «НПП «Пульс»)

ИНН 5074053616

Юридический адрес: 142184, Московская обл., г. Подольск, с. Сырково, стр. 78

Телефон +7 (916) 840-28-10

E-mail: 89168402810@mail.ru

Web-сайт: www.npp-puls.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Пульс» (ООО «НПП «Пульс»)

ИНН 5074053616

Адрес: 142184, Московская обл., г. Подольск, с. Сырково, стр. 78

Телефон +7 (916) 840-28-10

E-mail: 89168402810@mail.ru

Web-сайт: www.npp-puls.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГБУ «ВНИИОФИ»)

ИНН 9729338933

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

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-2014.



Регистрационный № 95780-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический РГС-12,5

Назначение средства измерений

Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический РГС-12,5 (далее – резервуар) предназначен для измерений объема при приеме, хранении и отпуске нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Резервуар представляет собой горизонтальный цилиндрический сварной стальной сосуд, оборудованный приемо-раздаточными патрубками и технологическими люками. Заполнение и опорожнение резервуара осуществляется через приемо-раздаточные патрубки.

Расположение резервуара подземное.

Заводской номер резервуара в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабской цифры и буквы, нанесен аэрографическим способом на горловину резервуара и типографским способом в паспорт.

Резервуар РГС-12,5 заводской № Е-7 расположен: Самарская обл., г. Похвистнево, ПСП Похвистнево (на территории ЛПДС Похвистнево).

Пломбирование резервуара не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Эскиз резервуара и общий вид замерного люка представлен на рисунке 1-2.

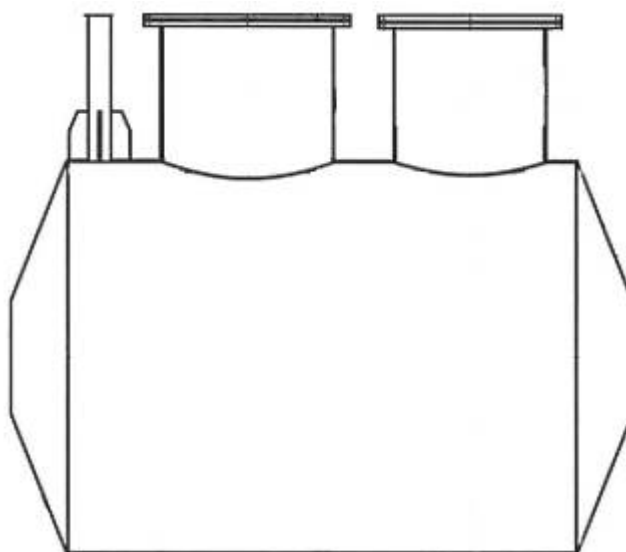


Рисунок 1 – Эскиз резервуара РГС-12,5 зав.№ Е-7



Место нанесения
заводского номера

Рисунок 2 – Общий вид замерного люка РГС-12,5 зав.№ Е-7

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	12,5
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара (объёмный метод), %	±0,25

Таблица 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

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГС-12,5	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 7 паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 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 «Самарский завод нефтяного резервуарного оборудования» (ООО «СЗНРО»)

ИНН 6316099759

Юридический адрес: 443004, г. Самара, ул. Грозненская, д. 57

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Самарский завод нефтяного резервуарного оборудования» (ООО «СЗНРО»)

ИНН 6316099759

Адрес: 443004, г. Самара, ул. Грозненская, д. 57

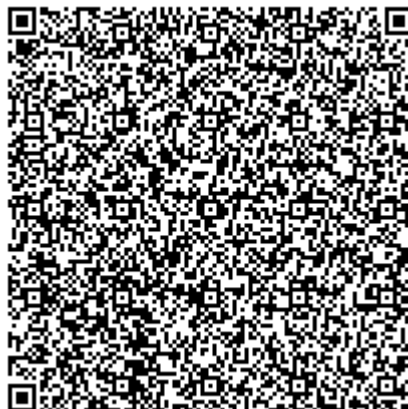
Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирская интернет компания» (ООО ИК «СИБИНТЕК»)

Юридический адрес: 117152, г. Москва, Загородное ш., д. 1, стр. 1

Адрес места осуществления деятельности: 443096, г. Самара, ул. Мичурина, д. 52

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312187.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95781-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Течеискатель масс-спектрометрический гелиевый ТИ1-50

Назначение средства измерений

Течеискатель масс-спектрометрический гелиевый ТИ1-50 предназначен для измерений потоков гелия при проведении неразрушающего контроля герметичности, а также для обнаружения мест нарушения герметичности различных систем и объектов, допускающих откачку внутренней полости, заполнение гелием либо смесью газов, содержащих гелий.

Описание средства измерений

К данному типу средств измерений относится течеискатель масс-спектрометрический гелиевый ТИ1-50 модификации ТИ1-50-01 (далее – течеискатель), зав. № 535 (изготовленный в декабре 2015 г.).

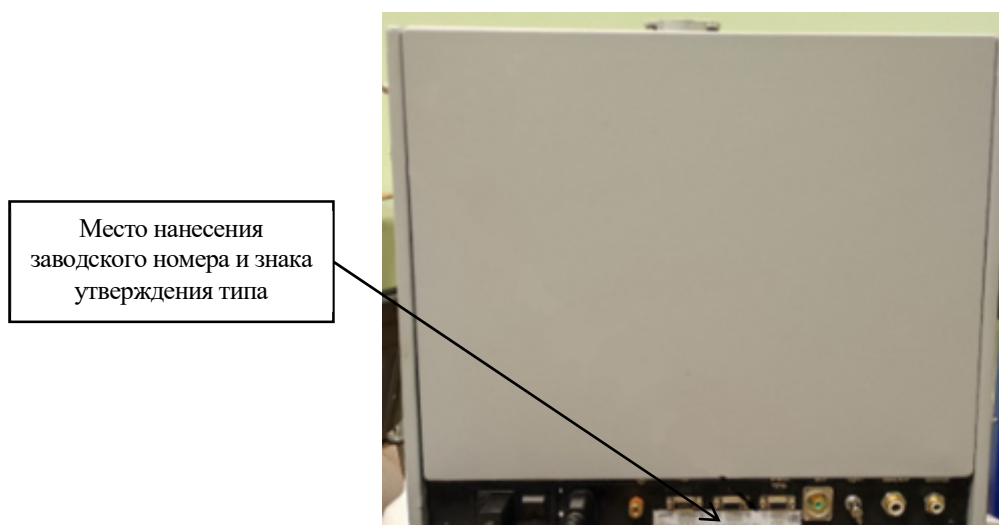
Вакуумная система течеискателя соединяется с системой или объектом, для которого проводится контроль герметичности или обнаружение места нарушения герметичности (далее – испытуемый объект). В зависимости от выбранного режима работы течеискателя производится откачка внутренней полости или заполнение пробным газом (по умолчанию – гелий) вакуумной системы течеискателя в совокупности с испытуемым объектом. Молекулы пробного газа, проникающие через места нарушения герметичности испытуемого объекта, попадают в масс-спектрометрический анализатор течеискателя (далее – анализатор), где ионизируются направленным потоком заряженных частиц от ионного источника. Ионизированные молекулы (далее – ионы) газа ускоряются в магнитном поле анализатора, перемещаясь по окружности, радиус которой зависит от относительной атомной массы иона газа, и фокусируются на ионном коллекторе (мишени), создавая ионный ток.

В корпусе течеискателя находятся масс-спектрометрический анализатор, настроенный на регистрацию ионов пробного газа, вакуумная система, электроника течеискателя и интерфейс оператора (жидкокристаллический дисплей). Подключение испытуемого объекта к вакуумной системе течеискателя осуществляется с помощью присоединительного фланца (испытательный порт), расположенного на верхней панели корпуса течеискателя.

Пломбирование течеискателя не предусмотрено. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер течеискателя в виде цифрового обозначения нанесен способом цифровой печати на маркировочную табличку течеискателя, расположенную на задней панели корпуса течеискателя. Общий вид течеискателя представлен на рисунке 1. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид течеискателя ТИ1-50 модификации ТИ1-50-01



Место нанесения
заводского номера и знака
утверждения типа

Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера
и знака утверждения типа на течеискатель ТИ1-50 модификации ТИ1-50-01

Программное обеспечение

Течеискатель имеет встроенное программное обеспечение (далее – ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач измерения потоков гелия при проведении неразрушающего контроля герметичности, обнаружения мест нарушения герметичности различных систем и объектов, допускающих откачку внутренней полости, заполнение гелием либо смесью газов, содержащей гелий.

ПО течеискателя выполняет следующие функции:

- управление работой вакуумной системы течеискателя (работой вакуумных насосов, клапанов);
- управление работой анализатора (определение чувствительности, настройка на пик гелия);
- сбор, обработка, передача на устройство вывода и отображение измерительной информации;
- автоматическая диагностика состояния течеискателя.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Влияние метрологически значимого ПО учтено при нормировании метрологических характеристик течеискателя.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	Течеискатель ТИ1-50
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.45

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений потока газа в вакууме по входу течеискателя (при работе в режиме «прямоток»), Па·м ³ /с ⁽¹⁾	от $5 \cdot 10^{-11}$ до $5 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений потока газа в вакууме по входу течеискателя (при работе в режиме «прямоток»), %	± 30

⁽¹⁾ Производная единица величины потока газа в вакууме Па·м³/с образована в соответствии с п. 5.2.1 ГОСТ 8.417-2024 на основании уравнения связи (измерений), полученного из уравнения состояния идеального газа

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 ± 22 50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	500
Габаритные размеры, мм, не более: - ширина - длина - высота	484 392 470
Масса, кг, не более	38
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 80 (при температуре +25 °С) от 86 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится способом цифровой печати на маркировочную табличку течеискателя, расположенную на задней панели корпуса течеискателя

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Течеискатель масс-спектрометрический гелиевый ТИ1-50	ТФИЯ.406239.024-01	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ТФИЯ.406239.024 РЭ	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Работа с течеискателем» документа ТФИЯ.406239.024 РЭ «Течеискатель масс-спектрометрический гелиевый ТИ1-50. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 28517-90 Контроль неразрушающий. Масс-спектрометрический метод течеискания. Общие требования;

ГОСТ Р 53177-2008 Вакуумная техника. Определение характеристик масс-спектрометрического метода контроля герметичности.

Правообладатель

Акционерное общество «Ракетно-космический центр «Прогресс»
(АО «РКЦ «Прогресс»)

ИНН 6312139922

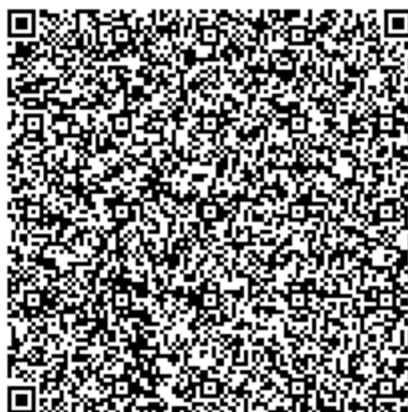
Юридический адрес: 443009, г. Самара, ул. Земеца, д. 18

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Завод «Измеритель» (ОАО «Завод «Измеритель»)
ИНН 7813047865
Адрес: 197136, г. Санкт-Петербург, Чкаловский пр-кт, д. 50

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д.19
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
E-mail: info@vniim.ru
Web-сайт: www.vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95782-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества газа, поступающего с газопровода Западная Мессояха – Находкинский

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества газа, поступающего с газопровода Западная Мессояха – Находкинский (далее – СИКГ) предназначена для измерений в автоматизированном режиме объемного расхода и объема природного газа (далее – газ), приведенных к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа).

Описание средства измерений

Принцип действия СИКГ основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации входных сигналов, поступающих по линиям связи от средств измерений объемного расхода газа, давления, температуры и компонентного состава газа.

СИКГ реализует косвенный метод динамических измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям.

СИКГ представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного изготовления. Монтаж и наладка СИКГ осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией СИКГ и эксплуатационными документами ее компонентов.

К настоящему типу средства измерений относится СИКГ с заводским номером 3329-22.

В состав СИКГ входят следующие основные элементы:

– блок измерительных линий:

а) входной коллектор DN 400;

б) две рабочие измерительные линии (далее – ИЛ) DN 250 (ИЛ № 1, ИЛ № 2);

в) две резервные ИЛ DN 250 (ИЛ № 3, ИЛ № 4);

г) выходной коллектор DN 400;

д) трубопроводы дренажа, продувки и сброса газа;

– блок измерений показателей качества газа;

– система обработки информации;

– вспомогательное оборудование.

В состав СИКГ входят следующие средства измерений:

– расходомеры – счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 56432-14), модификация Turbo Flow UFG-F, исполнение C1TP, исполнение Б, с полным дублированием шести пар приемо-передатчиков;

– хроматографы газовые промышленные специализированные «Хромос ПГХ-1000» (регистрационный номер 61770-15);

– хроматографы газовые промышленные «Хромос ПГХ-1000.1» (регистрационный номер 74463-19);

– комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (регистрационный номер 52866-13), модификация ИнКС.425210.003 (далее – ИВК).

В состав СИКГ входят показывающие СИ давления и температуры утвержденных типов.

Автоматизированное рабочее место оператора (далее – АРМ оператора) входит в состав системы обработки информации.

СИКГ выполняет следующие основные функции:

– измерение в автоматическом режиме, индикацию, регистрацию и сигнализацию предельных значений объемного расхода газа при рабочей температуре и давлении через каждую ИЛ и СИКГ в целом;

– вычисление в автоматическом режиме, индикацию и регистрацию расхода газа, приведенного к стандартным условиям, через каждую ИЛ и СИКГ в целом;

– измерение в автоматическом режиме, индикацию, регистрацию и сигнализацию абсолютного давления газа на каждой ИЛ;

– измерение в автоматическом режиме, индикацию, регистрацию и сигнализацию предельных значений температуры газа на каждой ИЛ;

– определение (накопление) суммарного количества перекачанного газа в единицах объема при стандартных условиях за заданные периоды (час, смену, сутки, месяц, год);

– автоматическое измерение, вычисление и индикацию компонентного состава, вычисление и индикацию плотности при стандартных условиях, теплоты сгорания и числа Воббе газа по результатам измерений компонентного состава.

Заводской номер СИКГ, состоящий из шести цифр, разделенных дефисом в формате xxxx-xx, наносится на маркировочную табличку, расположенную на блок-боксе СИКГ и на титульный лист паспорта типографским способом.

Пломбирование СИКГ не предусмотрено. Пломбирование СИ, входящих в состав СИКГ, выполняется в соответствии с утвержденным типом этих СИ.

Возможность нанесения знака поверки непосредственно на СИКГ отсутствует.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКГ включает встроенное ПО ИВК, а также ПО АРМ оператора, и обеспечивает реализацию функций СИКГ. Защита ПО СИКГ от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем аутентификации (введением пароля) и идентификации, а также ограничением свободного доступа к цифровым интерфейсам связи и ведением журнала событий.

ПО СИКГ защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров системой уровней доступа.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО СИКГ, реализованного в ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Abak.bex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	4069091340

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, м³/ч	от 68572,0 до 374919,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, %	±1,0

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	природный газ, доведенный до требований СТО Газпром 089–2010 и ТР ЕАЭС 046/2018
Избыточное давление газа, МПа	от 5,2 до 7,4
Объемный расход газа при рабочих условиях, м³/ч	от 769,69 до 6699,93
Температура газа, °С	от -20 до +10
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды в месте установки блока измерительных линий и блока измерений показателей качества газа, °С – температура окружающей среды в месте установки системы обработки информации, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от 5 до 45 от 15 до 25 90 от 84,0 до 106,7
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 ⁺²² ₋₂₂ /380 ⁺³⁸ ₋₃₈ 50±1

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта, СИКГ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность СИКГ

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества газа, поступающего с газопровода Западная Мессояха – Находкинский	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Государственная система обеспечения единства измерений. Объемный расход и объем природного газа. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества газа, поступающего с газопровода Западная Мессояха-Находкинский», аттестованном ООО ЦМ «СТП», свидетельство об аттестации № 0702/1–291–RA.RU.311459–2025 от 7 февраля 2025 г., регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2025.50880.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (перечень, пункт 6.7.1);

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа».

Правообладатель

Акционерное общество «Мессояханефтегаз»

(АО «Мессояханефтегаз»)

ИНН 8910002621

Адрес: 629303, Тюменская обл., Ямало-Ненецкий автономный округ,
г. Новый Уренгой, мкр. Мирный, д. 1, к. 1б

Телефон: (3452) 522-190

E-mail: Messoyakha@tmn.gazprom-neft.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-инженерный центр «ИНКОМСИСТЕМ»

(АО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»)

ИНН 1660002574

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Пионерская, 17

Адрес места осуществления деятельности: 420095, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Восстания, здание 104И

Тел.: (843) 212-50-10, факс: (843) 212-50-20

E-mail: mail@incomsystem.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

(ООО ЦМ «СТП»)

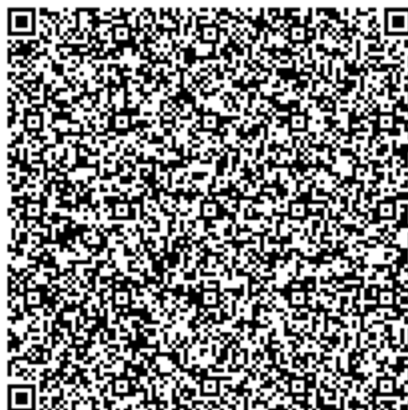
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95783-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Новая энергосбытовая компания» (1-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Новая энергосбытовая компания» (1-я очередь) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер ИВК АИИС КУЭ (далее – сервер), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени (далее – УСВ) типа УСВ-3 и программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР».

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

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на GPRS/GSM-модем и далее по каналам связи поступает на сервер верхнего, второго уровня системы, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ.

Передача информации производится через удаленный АРМ субъекта ОРЭМ или с сервера АИИС КУЭ верхнего уровня системы в организации-участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде xml-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ) с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го уровня настоящей системы или с АРМ энергосбытовой организации по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet.

Сервер имеет возможность принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, и передавать всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УСВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемника.

УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера. Сравнение шкалы времени сервера со шкалой времени УСВ осуществляется во время сеанса связи с УСВ, каждый сеанс связи, но не реже 1 раза в сутки по протоколу МЭК 1162 (NMEA 0183). При наличии расхождения ± 1 с и более сервер производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. При наличии расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера на ± 1 с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и сервера АИИС КУЭ.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на корпусе сервера, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ: 001.

Нанесение знака поверки АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 35 кВ ДКЗ, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 3	ТПОЛ10 Кл. т. 0,5 Ктт 800/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктт 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,1	±3,2
2	ПС 35 кВ ДКЗ, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 29	ТПОЛ10 Кл. т. 0,5 Ктт 800/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктт 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		реактивная	±2,7	±5,4
3	ПС 35 кВ ДКЗ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ ТСН-1, ТСН-2	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 52667-13	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная	±0,9	±3,1
						реактивная	±2,3	±5,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	РУ-6 кВ Венствол-5, СПШ 6 кВ, яч. 6а, КЛ- 6 кВ	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 9143-06	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктт 6000:√3/100:√3 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,2 ±5,4
Пределы смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU) (±Δ), с							±5	
Примечания								
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).								
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.								
3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I=0,05 I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 – 4 от +5 °С до +35 °С.								
4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.								
5 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.								
6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.								

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	4
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +35 от +5 до +35 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.01, СЭТ-4ТМ.03М.09 - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 70000 1 45000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 45 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- результат самодиагностики;
- перерывы питания;

– журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- результат самодиагностики;
- перерывы питания.

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	Т-0,66	3
Трансформатор тока	ТПОЛ10	4
Трансформатор тока	ТЛК-10	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.09	1
Модуль приема сигнала точного времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Формуляр	ТВА.411711.2024.005.ЭД.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) ООО «Новая энергосбытовая компания» (1-я очередь), аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц по аттестации методик измерений № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Новая энергосбытовая компания»
(ООО «Новая энергосбытовая компания»)

ИНН 7730674566

Юридический адрес: 142703, Московская обл., г.о. Ленинский, г. Видное,
ул. Донбасская, д. 75, помещ. 104

Почтовый адрес: 101000, г. Москва, Армянский пер., д. 9, стр. 1, оф. 103

Телефон/факс: +7 (495) 648-29-42

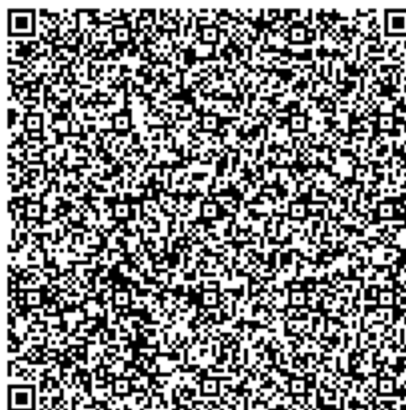
E-mail: noveskomp@yandex.ru

Изготовитель

Индивидуальный предприниматель Тихонравов Виталий Анатольевич
(ИП Тихонравов Виталий Анатольевич)
ИНН 602713617396
Адрес: 121601, г. Москва, Филевский б-р, д. 39, кв. 77
Телефон: +7 (916) 771-08-53
E-mail: asdic@bk.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7
Телефон: +7 (495) 410-28-81
E-mail: info@sepenergo.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95784-25

Лист № 1
Всего листов 27

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Оренбургнефть» седьмая очередь

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АО «Оренбургнефть», сервер филиала ПАО «Россети Волга» - «Самарские распределительные сети», программный комплекс (ПК) «Энергосфера», устройства синхронизации времени (УСВ), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Для ИК № 1 первичные электрические сигналы силы и напряжения переменного тока преобразуются в сигналы измерительной информации (аналоговые сигналы низкого уровня) с помощью преобразователей тока и напряжения и по проводным линиям связи передаются на счетчик. В счетчике аналоговые сигналы низкого уровня пересчитываются в первичные значения тока и напряжения с учетом коэффициентов масштабного преобразования, затем преобразуются в цифровой сигнал.

Для остальных ИК первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются

за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Для ИК № 1 по мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и реактивной мощности, полная мощность вычисляется по мгновенным значениям активной и реактивной мощности и усредняется за период 0,2 с. Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,2 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. Затем вычисленные значения преобразуются в результаты измерений с учетом коэффициентов трансформации по току и напряжению и при помощи технических средств приема-передачи данных поступают на сервер АО «Оренбургнефть».

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на соответствующие сервера: для ИК №№ 2-13, 15-79 на сервер АО «Оренбургнефть», для ИК №№ 14, 80 на сервер филиала ПАО «Россети Волга» - «Самарские распределительные сети». На каждом сервере осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

От сервера филиала ПАО «Россети Волга» - «Самарские распределительные сети» информация в виде xml-макетов установленных форматов передается на сервер АО «Оренбургнефть» и в АРМ энергосбытовой организации АО «ЕЭСК» по каналу связи сети Internet.

Также сервер АО «Оренбургнефть» может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии (ОРЭ).

Передача информации от АРМ энергосбытовой организации АО «ЕЭСК» в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с действующими требованиями ОРЭ к предоставлению информации.

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

Сравнение показаний часов сервера АО «Оренбургнефть» с соответствующим УСВ осуществляется не реже одного раза в 30 мин. Корректировка часов сервера АО «Оренбургнефть» производится при наличии расхождения.

Сравнение показаний часов сервера филиала ПАО «Россети Волга» - «Самарские распределительные сети» с соответствующим УСВ осуществляется непрерывно. Корректировка часов сервера производится при наличии расхождения.

Сравнение показаний часов счетчика (для ИК №№ 1-13, 15-79) с часами сервера АО «Оренбургнефть» осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более ± 2 с.

Сравнение показаний часов счетчика (для ИК №№ 14, 80) с часами сервера филиала ПАО «Россети Волга» - «Самарские распределительные сети» осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более ± 1 с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ АО «Оренбургнефть» седьмая очередь наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера АО «Оренбургнефть», типографским способом. Дополнительно заводской номер 001 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	CBEB6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы допускаемой основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ВЛ 35 кВ 14-Л Савельевская-Проскуринская, оп. №45, отпайка в сторону ПС 35 кВ Западная, ПКУ 35 кВ	TECV-C3 (мод. А71) Кл.т. 0,5S $I_{1ном} = 200 A$ $U_{12ном} = 2 B$ $K_{тн} = 80$ Рег. № 69430-17 Фазы: А; В; С	TECV-C3 (мод. А71) Кл.т. 0,5 $U_{1ном} = 35000/\sqrt{3} B$ $U_{2ном} = 1 B$ $K_{тн} = 1400$ Рег. № 69430-17 Фазы: А; В; С	ESM-ET99-24-A2E2-0,5S Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 66884-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE Proliant DL360 Gen 10	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
		ТЛК-СТ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 58720-14 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	ПС 35 кВ Габдрафиковская, ввод 0,4 кВ ТСН-1	T-0,66 Кл.т. 0,5 75/5 Рег. № 22656-07 Фазы: А; С	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE Proliant DL360 Gen 10	Активная	0,9	2,9
							Реактивная	1,9	4,6
4	ПС 110 кВ Вахитовская, ЗРУ-35 кВ, отпайка от ВЛ 35 кВ Сенная- Горьковская	ТРУ 70.53 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 49113-12 Фазы: А; В; С	ТJP7.1 Кл.т 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 51401-12 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	5,7
5	ПС 110 кВ Вахитовская, ОРУ-110 кВ, отпайка от ВЛ 110 кВ Александровская- 1 – Новоникольская с отпайкой на ПС Вахитовская	ІСТВ-0,66 Кл.т. 0,5S 400/5 Рег. № 52792-13 Фазы: А; В; С	СРВ-123 Кл.т 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 47844-11 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE Proliant DL360 Gen 10	Активная	1,0	2,9
							Реактивная	2,0	4,6
6	ММПС 35 кВ Капитоновская, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТЛК-СТ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 58720-14 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	ММПС 35 кВ Капитоновская, ввод 0,4 кВ ТСН- 1	Т-0,66 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 22656-07 Фазы: А; В; С	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	0,9 1,9	2,9 4,6
8	ПС 110 кВ Донецко- Сыртовская, ОРУ-110 кВ, КВЛ 110 кВ Каргалинская – Донецко- Сыртовская	ТАТ Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 29838-05 Фазы: А; В; С	СРА-123 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 15852-06 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,0 2,0	2,9 5,6
9	ВЛБ 10 кВ, ВЛ 10 кВ от оп. 23 отпайки от ВЛ 10 кВ Пл-1	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 51679-12 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 70324-18 Фазы: АВС	Меркурий 230 ART-00 PQCSIGDN Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE Proliant DL360 Gen 10	Активная Реактивная	1,1 2,2	3,2 5,5
10	ВЛБ 10 кВ, ВЛ 10 кВ от оп. 279 отпайки от ВЛ 10 кВ Пл-7	ТЛК-10-5 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; С	НАМИТ-10-1 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	Меркурий 230 ART-00 PQCSIGDN Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
11	ВЛБ 10 кВ, ВЛ 10 кВ от оп. № 37 отпайки от ВЛ 10 кВ Кл-3	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 47959-11 Фазы: А; С	НАМИТ-10-1 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.02М.02 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08			Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	ПС 110 кВ Савельевская, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Бузулукская- Савельевская №3	TG 145N Кл.т. 0,2S 1200/5 Рег. № 30489-09 Фазы: А; В; С	ЗНГ А-110 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60290-15 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	0,6 1,1	1,5 2,5
13	ПС 110 кВ Савельевская, ОРУ-110 кВ, ОМВ 110 кВ	TG 145N Кл.т. 0,2S 1200/5 Рег. № 30489-05 Фазы: А; В; С	ЗНГ А-110 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60290-15 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE ProLiant DL360 Gen 10	Активная Реактивная	0,6 1,1	1,5 2,5
14	ПС 110 кВ Алексеевка, ОРУ- 110 кВ, ВЛ 110 кВ Герасимовская от ПС 110/35/10 кВ Алексеевка	ТФЗМ-110Б-IV1 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СТВ-01 Рег. № 86603-22	HP ProLiant DL380 G7	Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 5,7
15	ПС 35 кВ Моргуновская, ОРУ-35 кВ, отпайка ВЛ 35 кВ Курманаевская- Лабинская	GIF 40.5 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 30368-10 Фазы: А; В; С	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Фазы: ABC НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Фазы: ABC	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE ProLiant DL360 Gen 10	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	ПС 110 кВ Савельевская, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Бузулукская- Савельевская 1 цепь с отпайками	TG 145N Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 30489-09 Фазы: А; В; С	ЗНГА-110 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60290-15 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	0,6 1,1	1,5 2,5
17	ПС 110 кВ Савельевская, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Бузулукская- Савельевская 2 цепь с отпайками	TG 145N Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 30489-09 Фазы: А; В; С	ЗНГА-110 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60290-15 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	0,6 1,1	1,5 2,5
18	ПС 110 кВ Ново- Медведкинская, ОРУ-110 кВ, отпайка ВЛ 110 кВ Бузулукская- Сорочинская 1 цепь с отпайками	ТФЗМ-110Б-IV Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 26422-04 Фазы: А; В; С	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 24218-03 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE Proliant DL360 Gen 10	Активная Реактивная	1,1 2,2	3,2 5,5
19	ПС 110 кВ Ново- Медведкинская, ОРУ-110 кВ, отпайка ВЛ 110 кВ Бузулукская- Сорочинская 2 цепь с отпайками	ТФЗМ-110Б-IV Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 26422-04 Фазы: А; В; С	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 24218-03 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.02.2- 13 Кл.т. 0,5S/0,5 Рег. № 20175-01			Активная Реактивная	1,3 2,3	3,3 4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	ПС 35 кВ Долговская, ОРУ- 35 кВ, отпайка ВЛ 35 кВ Курманаевская- Ромашкинская	ТФН-35М Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.02.2- 13 Кл.т. 0,5S/0,5 Рег. № 20175-01			Активная Реактивная	1,3 2,3	3,3 4,6
21	ПС 110/35/6 кВ Росташинская, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Южная- Росташинская 1 цепь	ТОГФ-110 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 44640-10 Фазы: А; В; С	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	0,9 1,6	1,6 2,6
22	ПС 110/35/6 кВ Росташинская, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Южная- Росташинская 2 цепь	ТОГФ-110 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 44640-10 Фазы: А; В; С	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE Proliant DL360 Gen 10	Активная Реактивная	0,9 1,6	1,6 2,6
23	ПС 110/35/6 кВ Росташинская, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Сорочинская- Росташинская	ТФЗМ-110Б-IV1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-88 Фазы: А; В; С	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	ПС 110/35/6 кВ Росташинская, ОРУ-110 кВ, ОМВ 110 кВ	ТФЗМ-110Б-IV1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-88 Фазы: А; В; С	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,2
25	ПС 110/6 кВ Ново-Елшанская, РУ- 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, Ввод 6 кВ, Т- 1	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 6000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,1 2,2	3,2 5,5
26	ПС 110/6 кВ Ново-Елшанская, РУ- 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, Ввод 6 кВ, Т- 2	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 6000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE Proliant DL360 Gen 10	Активная Реактивная	1,1 2,2	3,2 5,5
27	ПС 110/6 кВ Ново-Елшанская, Ввод 0,4 кВ, ТСН-1	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 71031-18 Фазы: А; В; С	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,5
28	ПС 110/6 кВ Ново-Елшанская, Ввод 0,4 кВ, ТСН-2	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 71031-18 Фазы: А; В; С	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
29	ПС 110/6 кВ Ново-Елшанская, РУ- 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 15, ВЛ 6 кВ Елшанская- Сельская	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 6000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: ABC	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,1 2,2	3,2 5,5
30	ПС 110/6 кВ Ново-Елшанская, РУ- 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 17, ВЛ 6 кВ Палимовская- Сельская	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 6000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: ABC	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,1 2,2	3,2 5,5
31	ПС 35/6 кВ Лебяжинская, РУ- 6 кВ, СШ 6 кВ, Ввод 6 кВ, Т- 1	IMZ Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 16048-04 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: ABC	Ртуть 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE Proliant DL360 Gen 10	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
32	ПС 35/6 кВ Лебяжинская, Ввод 0,4 кВ, ТСН-1	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 71031-18 Фазы: А; В; С	-	Ртуть 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,5
33	ПС 35/6 кВ ГТЭС Загорская, ОРУ- 35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Новосергиевская- Загорская	ТОЛ-35 III-IV Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 34016-07 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-35 III Кл.т. 0,2 35000/√3/100/√3 Рег. № 21257-06 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,1 2,2	3,3 5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34	ВЛ-10 кВ фид. №6 от ПС 110/35/10 кВ Новосергиевская, оп. №418, отпайка на КРУН 10 кВ, КРУН 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,2S 100/5 Рег. № 32139-06 Фазы: А; С	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 4947-75 Фазы: А; С	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,0 1,8	2,2 4,0
35	ПС 35/6 кВ Ленинградская, РУ- 6 кВ, СШ 6 кВ, Ввод 6 кВ, Т-1	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НТМИИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
36	ПС 35/6 кВ Ленинградская, ввод 0,4 кВ, ТСН-1	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 71031-18 Фазы: А; В; С	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	НРЕ Proliant DL360 Gen 10	Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,5
37	ВЛ 10 кВ Пш-3 от ПС 110/35/10 кВ Плешановская, отпайка на ТП-346 10 кВ, оп. № 18, отпайка на ВЛБ-10 кВ, ВЛБ-10 кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	ВЛ 10 кВ Пш-4 от ПС 110/35/10 кВ Плешановская, отпайка на ТП- 424 10 кВ, оп. № 22, отпайка на ВЛБ-10 кВ, ВЛБ- 10 кВ	ТЛО-10 УЗ Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 25433-08 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 70324-18 Фазы: ABC	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,1 2,2	3,3 5,5
39	ВЛ 10 кВ фид.№2 от ПС 110/35/10 кВ Новотепловская, оп.№124, отпайка на КРУН-10 кВ, КРУН-10 кВ	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А; С	НОЛ.08-10УТ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 3345-09 Фазы: А; С	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
40	ПС 110/35/10 кВ Твердиловская, КРУН- 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 18, ВЛ 10 кВ Тв-8	ТЛК-10-5 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: ABC	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	НРЕ Proliant DL360 Gen 10	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
41	ПС 35/6 кВ Тоцкий водозабор, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, Ввод 6 кВ Т-1	ТПЛ-10с Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 29390-10 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06-6У3 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
42	ПС 35/6 кВ Тоцкий водозабор, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, Ввод 6 кВ Т-2	ТЛК-СТ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 58720-14 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-6-IV Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 54369-13 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
43	ПС 35/6 кВ Тоцкий водозабор, ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 71031-18 Фазы: А; В; С	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,5
44	ПС 35/6 кВ Тоцкий водозабор, ввод 0,4 кВ ТСН-2	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 71031-18 Фазы: А; В; С	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,5
45	ПС 35/6 кВ Боголюбовская, ОРУ-35 кВ, ВЛ 35 кВ Ключевская - Боголюбовская	ТФЗМ-35А-У1 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 26417-04 Фазы: А; С	НОМ-35-66 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 187-70 Фазы: А; С	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
46	ПС 110/35/6 кВ Промысловая, ОРУ-110 кВ, 1 СШ 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-1	ТФМ-110 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 59535-14 Фазы: А; В; С	НКФ-110 II Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 26452-04 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.02.2- 13 Кл.т. 0,5S/0,5 Рег. № 20175-01	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE Proliant DL360 Gen 10	Активная Реактивная	1,3 2,3	3,3 4,6
47	ПС 110/35/6 кВ Промысловая, ОРУ-110 кВ, 2 СШ 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-2	ТФМ-110 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 59535-14 Фазы: А; В; С	НКФ-110 II Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 26452-04 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.02.2- 13 Кл.т. 0,5S/0,5 Рег. № 20175-01			Активная Реактивная	1,3 2,3	3,3 4,6
48	ПС 110/35/6 кВ Родинская, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Промысловая- Родинская	ТАТ Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 29838-11 Фазы: А; В; С	СРА 123 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 15852-06 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
49	ВЛ 6 кВ ф-708 от ПС 35/6 кВ Подгорная, ВЛБ 6 кВ №2	ТЛК-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 9143-06 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 6000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,1 2,2	3,2 5,5
50	ПС 110/35/6 кВ Никольская, ОРУ-110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Сорочинская- Никольская №2 с отпайкой	ТОГФ-110 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 44640-10 Фазы: А; В; С	НКФ-110-57 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-05 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	НРЕ Proliant DL360 Gen 10	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,2 4,0
51	ПС 110/35/6 кВ Никольская, ОРУ-110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Сорочинская- Никольская №3 с отпайкой	ТОГФ-110 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 44640-10 Фазы: А; В; С	НКФ-110-57 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-05 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,0 1,8	2,2 4,0
52	ПС 110/35/6 кВ Никольская, ОРУ-35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Никольская - Баклановская	ТФЗМ- 35Б IУ1 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 3689-73 Фазы: А; С	ЗОН-35-65 Кл.т. 0,5 350000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53	ПС 110/35/6 кВ Никольская, ЗРУ- 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 7, КВЛ 6кВ фид. №107	ТЛК-10-6 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE Proliant DL360 Gen 10	Активная	1,3	3,3
				Реактивная			Реактивная	2,5	5,6
54	ПС 110/6 кВ Толкаевская, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Сорочинская – Никольская №2 с отпайкой	ТАТ Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 29838-05 Фазы: А; В; С	СРА 123 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 15852-06 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная	1,3	3,3
				Реактивная			Реактивная	2,5	5,6
55	ПС 110/6 кВ Толкаевская, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Сорочинская – Никольская №3 с отпайкой	ТАТ Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 29838-05 Фазы: А; В; С	СРА 123 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 15852-06 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE Proliant DL360 Gen 10	Активная	1,3	3,3
				Реактивная			Реактивная	2,5	5,6
56	ПС 35/10 кВ Промбаза, 1 СШ 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-1	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 500/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная	1,3	3,3
				Реактивная			Реактивная	2,5	5,6
57	ПС 35/10 кВ Промбаза, 2 СШ 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-2	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 500/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 70324-18 Фазы: АВС	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE Proliant DL360 Gen 10	Активная	1,3	3,3
				Реактивная			Реактивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
58	ПС 35/10 кВ Промбаза, ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5S 150/5 Рег. № 71031-18 Фазы: А; В; С	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE Proliant DL360 Gen 10	Активная	1,0	3,3
59	ПС 35/10 кВ Промбаза, ввод 0,4 кВ ТСН-2	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 71031-18 Фазы: А; В; С	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная	1,0	3,3
60	ПС 35/10 кВ Промбаза, 2 СШ 10 кВ, яч. 5, ВЛ- 10 кВ фидер №5	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 70324-18 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,1	3,2
61	ПС 35/10 кВ Промбаза, 1 СШ 10 кВ, яч. 10, ВЛ- 10 кВ фидер №10	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,2	3,2
62	ПС 35/10 кВ Промбаза, 1 СШ 10 кВ, яч. 12, ВЛ- 10 кВ фидер №12	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,3	3,3
63	ПС 35/10 кВ Промбаза, 1 СШ 10 кВ, яч. 16, ВЛ- 10 кВ фидер №16	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,3	3,3
							Реактивная	2,1	5,5
							Реактивная	2,1	5,5
							Реактивная	2,2	5,5
							Реактивная	2,4	5,2
							Реактивная	2,5	5,2
							Реактивная	2,5	5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
64	ПС 35/10 кВ Промбаза, 1 СШ 10 кВ, яч. 19, ВЛ- 10 кВ фидер №19	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
65	ВЛ 10 кВ Лб-2 от ПС 35/10 кВ Лабазинская, оп. №42, отпайка на КРУН 10 кВ, КРУН 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 32139-06 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 35955-07 Фазы: А; С	СЭТ-4ТМ.02.2- 13 Кл.т. 0,5S/0,5 Рег. № 20175-01			Активная Реактивная	1,3 2,3	3,3 4,6
66	ПС 35/6 кВ КНС- 1, ОРУ-35 кВ, СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Грачевская – КНС-1	ТОЛ-СЭЩ-35 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 51623-12 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 УХЛП Кл.т 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 67628-17 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE Proliant DL360 Gen 10	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
67	ММПС 110/35 кВ Загорская, КРУЭ 35 кВ, ввод 35 кВ Т-1	ТОЛ-НТЗ-35 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 51679-12 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-НТЗ-35 Кл.т 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.02М.02 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
68	ПС 35/6 кВ Загорская, РУ 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТЛК-10-6 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: ABC	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
69	ПС 35/6 кВ Загорская, РУ 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТЛК-10-6 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: АВС	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
70	ПС 35/6 кВ ГТЭС Загорская, ОРУ- 35 кВ, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Новосергиевская- Загорская	ТОЛ-35 Ш-IV Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 34016-07 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-35 Ш Кл.т 0,2 35000/√3/100/√3 Рег. № 21257-06 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4TM.02M.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
71	ММПС 110/35 кВ Загорская, КРУЭ 35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Новосергиевская- Загорская	ТОЛ-НТЗ-35 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 51679-12 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-НТЗ-35 Кл.т 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4TM.02M.02 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE Proliant DL360 Gen 10	Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
72	РЩ-0,4 кВ №1 Гаврин В.Н., ввод 0,4 кВ	-	-	Милур 307 S 52- GRR-2-D Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 76140-19			Активная Реактивная	0,6 1,1	1,8 3,6
73	КТП 6/0,4 кВ КФХ Морозов С.В., РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	-	-	Милур 307 S 52- GRR-2-D Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 76140-19			Активная Реактивная	0,6 1,1	1,8 3,6
74	РЩ-0,4 кВ Федосеева В.В., ввод 0,4 кВ	-	-	Милур 307S 52- GRR-2-D Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 76140-19			Активная Реактивная	0,6 1,1	1,8 3,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
75	КТП 6/0,4 кВ скв. №6022, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	-	-	Милур 107 S.22-R-1L-DT Кл.т. 1/2 Рег. № 76141-19			Активная Реактивная	1,0 2,0	3,2 5,9
76	ПС 110/20 кВ ММПС Рыбинская, РУ-110 кВ, отпайка ВЛ 110 кВ Перволюцкая-Новосергиевская	ИСТВ-0,66 Кл.т. 0,2S 400/5 Рег. № 52792-13 Фазы: А; В; С	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 110000/100 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19			Активная Реактивная	0,6 1,1	1,5 2,5
77	ПС 110 кВ Новосергиевская, ОРУ-35 кВ, ВЛ 35 кВ Новосергиевская-Загорская	ТФН-35М Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; В; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	НРЕ Proliant DL360 Gen 10	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
78	ПС 35 кВ Яшкинская, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 1, ВЛ 10 кВ Яш. №6	ТОЛ-10-І Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 15128-01 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.02.2-13 Кл.т. 0,5S/0,5 Рег. № 20175-01			Активная Реактивная	1,3 2,3	3,3 4,6
79	ПС 35 кВ Ключевская, ОРУ-35 кВ, ВЛ 35 кВ Ключевская-Боголюбовская	ТФМ-35-ІІ Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 17552-98 Фазы: А; С	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813-00 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
80	ПС 110/35/6 кВ Нефтегорская-2, ЗРУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 18, КЛ- 6 кВ ф.18	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,2 6000/100 Рег. № 16687-13 Фазы: ABC	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	СТВ-01 Рег. № 86603-22	НР ProLiant DL380 G7	Активная Реактивная	1,1 2,2	3,2 5,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для ИК № 1, 5, 12, 13, 15-17, 21, 22, 27, 28, 32-34, 36, 38, 43, 44, 50, 51, 58, 59, 66, 67, 70, 71, 76 для силы тока 2 % от Ином, для остальных ИК – для силы тока 5 % от Ином; $\cos\varphi = 0,8$ инд.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков, преобразователей тока и напряжения на аналогичные утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденное типа, а также замена сервера без изменения использования цифрового идентификатора ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	80
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК № № 1, 5, 12, 13, 15-17, 21, 22, 27, 28, 32-34, 36, 38, 43, 44, 50, 51, 58, 59, 66, 67, 70, 71, 76 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК № № 1, 5, 12, 13, 15-17, 21, 22, 27, 28, 32-34, 36, 38, 43, 44, 50, 51, 58, 59, 66, 67, 70, 71, 76 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения серверов, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +35 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типа ESM: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типов Меркурий 234, Милур 107, Милур 307: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типов ПСЧ-4ТМ.05МК, СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-12): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-17), СЭТ-4ТМ.03МК: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа Меркурий 230: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-08): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	170000 2 320000 2 165000 2 220000 2 150000 2 140000 2

Продолжение таблицы 3

1	2
для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.03: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ-3: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для СТВ-01: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для серверов: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 2 45000 2 100000 2 70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков типов Меркурий 234: тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для счетчиков типов Милур 107, Милур 307: тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для счетчиков типа ESM: тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03МК, ПСЧ-4ТМ.05МК: тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для счетчиков типа Меркурий 230: тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для серверов: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	170 10 123 30 90 10 113 40 85 10 3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчиков:

параметрирования;

пропадания напряжения;

коррекции времени в счетчиках.

– журнал серверов:

параметрирования;

пропадания напряжения;

коррекции времени в счетчиках и сервере;

пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
серверов.

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
счетчиков электрической энергии;
серверов.

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
серверах (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Преобразователи тока и напряжения измерительные комбинированные высоковольтные	TECV-C3	3
Трансформаторы тока	ТЛК-СТ-10	6
Трансформаторы тока	T-0,66	5
Трансформаторы тока	TPU 70.53	3
Трансформаторы тока	ICTB-0,66	6
Трансформаторы тока встроенные	TAT	12
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	8
Трансформаторы тока	ТЛК-10-5	4
Трансформаторы тока	ТЛК-10-6	7
Трансформаторы тока опорные	ТОЛ-10-I	2
Трансформаторы тока	TG 145N	12
Трансформаторы тока измерительные	ТФЗМ-110Б-IY1	3
Трансформаторы тока	GIF 40.5	3
Трансформаторы тока	ТФЗМ-110Б-IV	6
Трансформаторы тока	ТФН-35М	3
Трансформаторы тока	ТОГФ-110	12

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы тока климатического исполнения VI, ХЛ1	ТФЗМ-110Б-ІУ1	6
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	16
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	2
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	24
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	6
Трансформаторы тока	ІМЗ	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-35 ІІІ-ІV	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	4
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТЛО-10	2
Трансформаторы тока	ТЛО-10 УЗ	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-І	4
Трансформаторы тока	ТПЛ-10с	2
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35А-У1	2
Трансформаторы тока	ТФМ-110	6
Трансформаторы тока	ТЛК-10	2
Трансформаторы тока	ТФЗМ- 35Б ІУ1	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-35	3
Трансформаторы тока	ТФМ-35-ІІ	2
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ2	2
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-1 УХЛ2	2
Трансформаторы напряжения	ТЈР7.1	3
Трансформаторы напряжения измерительные	СРВ-123	3
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ2	2
Трансформаторы напряжения	СРА-123	12
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	7
Трансформаторы напряжения	ЗНГА-110	6
Трансформаторы напряжения	НКФ110-83У1	9
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	9
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-35 ІІІ	3
Трансформаторы напряжения	НОМ-10-66	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	1
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	3
Трансформаторы напряжения	НОЛ.08-10УТ2	2
Трансформаторы напряжения измерительные	ЗНОЛ.06	3
Трансформаторы напряжения	НОЛ-СЭЩ-6-ІV	3
Трансформаторы напряжения	НОМ-35-66	2
Трансформаторы напряжения	НКФ-110 ІІ	6
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	1
Трансформаторы напряжения	НОЛ-СЭЩ-10	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 УХЛ1	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-НТЗ-35	3

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы напряжения антирезонансные однофазные	НАМИ-110 УХЛ1	3
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-35 УХЛ1	1
Устройства измерительные многофункциональные	ESM	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	22
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02М	17
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	6
Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока статические многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02	6
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	20
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	1
Счетчики электрической энергии статические	Милур 307	3
Счетчики электрической энергии статические	Милур 107	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные - измерители ПКЭ	СЭТ-4ТМ.03МК	1
Серверы точного времени	СТВ-01	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер АО «Оренбургнефть»	HPE ProLiant DL360 Gen 10	1
Сервер филиала ПАО «Россети Волга» - «Самарские распределительные сети»	HP ProLiant DL380 G7	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	36322452.07.176-2025 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «Оренбургнефть» седьмая очередь», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Оренбургнефть» (АО «Оренбургнефть»)

ИНН 5612002469

Юридический адрес: 461046, Оренбургская обл., г. Бузулук, ул. Магистральная, зд. 2

Телефон: (35342) 7-36-70

Факс: (35342) 7-32-01

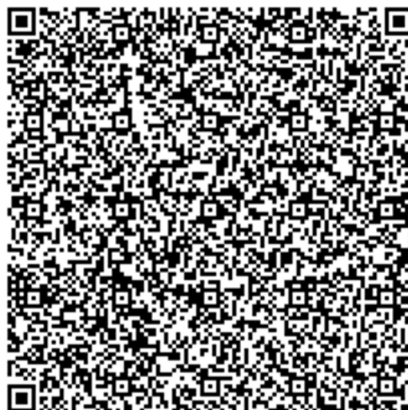
E-mail: orenburgneft@rosneft.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Оренбургнефть» (АО «Оренбургнефть»)
ИНН 5612002469
Адрес: 461046, Оренбургская обл., г. Бузулук, ул. Магистральная, зд. 2
Телефон: (35342) 7-36-70
Факс: (35342) 7-32-01
E-mail: orenburgneft@rosneft.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «РМК Энерго» (ООО «РМК Энерго»)
Адрес: 117246, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Черемушки, пр-д Научный,
д. 19, помещ. 6Д
E-mail: management7@yandex.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314819.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95785-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные «ЭКВИНТ АЛЬФА ПЛЮС»

Назначение средства измерений

Системы измерительные «ЭКВИНТ АЛЬФА ПЛЮС» (далее – системы) предназначены для измерений массы, объема, температуры жидких продуктов (пищевые продукты, водноспиртовые растворы, ликероводочные и спиртосодержащие жидкости, коньячные спирты, коньяки, пиво, слабоалкогольные напитки, вина и виноматериалы и др.), объемной концентрации (крепости) и объема безводного этилового и денатурированного спирта в растворе.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на измерении массы и/или объема, температуры и плотности жидких продуктов с использованием массового или электромагнитного расходомеров с последующей обработкой и передачей результатов измерений на устройство отображения или в канал передачи данных для архивации.

Системы состоят из:

- одного или нескольких расходомеров массовых Promass 300, 500 (регистрационный № 68358-17), расходомеров электромагнитных Promag 300, 500 (регистрационный № 67922-17), расходомеров электромагнитных ВЗЛЕТ ТЭР (регистрационный № 39735-14), расходомеров электромагнитных SMARTFLOW (регистрационный № 86116-22) – по одному на каждый измерительный канал;
- одного или нескольких термопреобразователей сопротивления платиновых серии ТМ (регистрационный № 55540-13), термометров сопротивления ДТС (регистрационный № 28354-10) (далее датчик температуры);
- перекачивающего насоса (при необходимости);
- модуля измерительного (устройство сбора и передачи данных);
- АРМ оператора.

Дополнительно, для исключения влияния газовой составляющей, может устанавливаться воздухоотделитель.

В зависимости от применения системы могут иметь следующие исполнения:

А - для измерений объема водноспиртовых растворов, пива, вина и виноматериалов, объемной концентрации (крепости) и объема безводного этилового и денатурированного спирта в растворе;

Б - для измерений массы и/или объема и температуры жидких пищевых не спиртосодержащих продуктов.

В системах исполнения А объем водноспиртовых растворов вычисляется по измеренным массомерами значениям массы и плотности и температуры. Для измерений объема вина, виноматериалов и пива применяются электромагнитные расходомеры, а для измерений температуры – отдельный датчик температуры.

В системах Б масса рабочей среды измеряется массомерами, температура – при помощи встроенного в прибор отдельного датчика температуры. Для измерений объема применяются электромагнитные расходомеры, а для измерений температуры – отдельный датчик температуры.

Для систем А на основании первичной измерительной информации в модуле измерительном проводится расчет, архивация и местная индикация суммарного объема измеряемой среды суммарного объема безводного спирта, приведенного к 20 °С, и объемной концентрации этилового, коньячного или денатурированного спирта, содержащегося в измеряемой среде (крепости). Модуль измерительный имеет встроенную опцию Ethernet для передачи данных в информационную систему в стандартизованном формате. Опционально модуль предполагает подключение штучного счетчика бутылок (цифровой протокол Modbus). Объем измеряемой среды определяется соотношением значений измеренной массы среды, прошедшей через расходомер, плотности и температуры при применении расходомеров кориолисового типа и прямым измерением объема при применении электромагнитных расходомеров. Расчет концентрации (крепости) спирта в процентах по объему и объем безводного спирта выполняется путем программного пересчета измеренной расходомером плотности и температуры (для расходомеров кориолисового типа) водноспиртового раствора в единицы концентрации (крепости) спирта согласно данным зависимости концентрации от температуры и плотности по ГОСТ 3639-79.

Для систем Б выбор типа расходомера определяется свойствами измеряемой жидкости и необходимостью контроля ее плотности и температуры. Данные с расходомеров передаются в модуль измерительный по цифровым протоколам Modbus, Profibus, Profinet, Ethernet или аналоговым сигналам.

Для систем Б к модулю измерительному возможно подключение дополнительных устройств контроля технологических параметров (температуры, давления, проводимости, pH и др.).

Система обеспечивает индикацию следующих параметров:

- текущего времени и текущей даты, времени наработки системы с момента первого включения системы по каждой точке измерений;
- суммарной массы или объема измеряемой среды;
- суммарного объема измеряемой среды, приведенного к 20 °С;
- суммарного объема безводного спирта, приведенного к 20 °С, содержащегося в измеряемой среде (для систем А);
- объемной концентрации этилового и денатурированного спирта, содержащегося в измеряемой среде (крепость) (для систем А);
- температуры измеряемой среды;
- плотности измеряемой среды (при применении расходомера кориолисового типа);
- текущего массового или объемного расхода;
- плотности и температуры измеряемой среды;
- режимов работы системы;
- сообщений об ошибках;
- вывод на экран ПЭВМ информации из архива за любой интервал времени (по отношению к текущей дате, индицируемой модулем измерительным).

Система обеспечивает выполнение следующих функций:

- сохранение ранее измеренных значений массы и объема и времени наработки при отключении питания системы с отметкой в памяти системы момента отключения (не менее 10 записей);
- показателей за период измерений (суммарно объема контролируемой среды, объема безводного спирта в контролируемой среде, приведенного к 20 °С, средней крепости, средней температуры) (для систем А);

- создание архива в системе и возможность вывода из архива на дисплей информации о суммарных массах и объемах, крепости и температуре, неисправностях и ошибках по отношению к текущей дате;

- хранение данных не менее 5 лет;
- контроль режимов работы АСИиУ (для систем А);
- защиту от несанкционированных действий оператора.

Пломбирование системы не требуется, в связи с тем, что настройка параметров, влияющих на метрологические характеристики, и калибровка системы возможны только через интерфейс рабочего места оператора на модуле измерительном с ограниченным правом доступа. Пломбирование приборов, входящих в систему, производится изготовителем данных приборов.

Маркировка системы измерительной осуществляется металлическим шильдом со знаком утверждения типа и серийным номером системы. Образец маркировки системы приведен на рисунке 1.

Знак утверждения типа наносится в левом нижнем углу шильда, закрепляемого справа внизу на внешней стороне дверцы модуля измерительного (рисунок 2), заводской номер, состоящий из 6 цифр, наносится в правом нижнем углу шильда.

Общая схема системы приведена на рисунке 3.



Рисунок 1 – Маркировка системы измерительной «ЭКВИНТ АЛЬФА ПЛЮС»



Рисунок 2 – Маркировка системы измерительной «ЭКВИНТ АЛЬФА ПЛЮС»

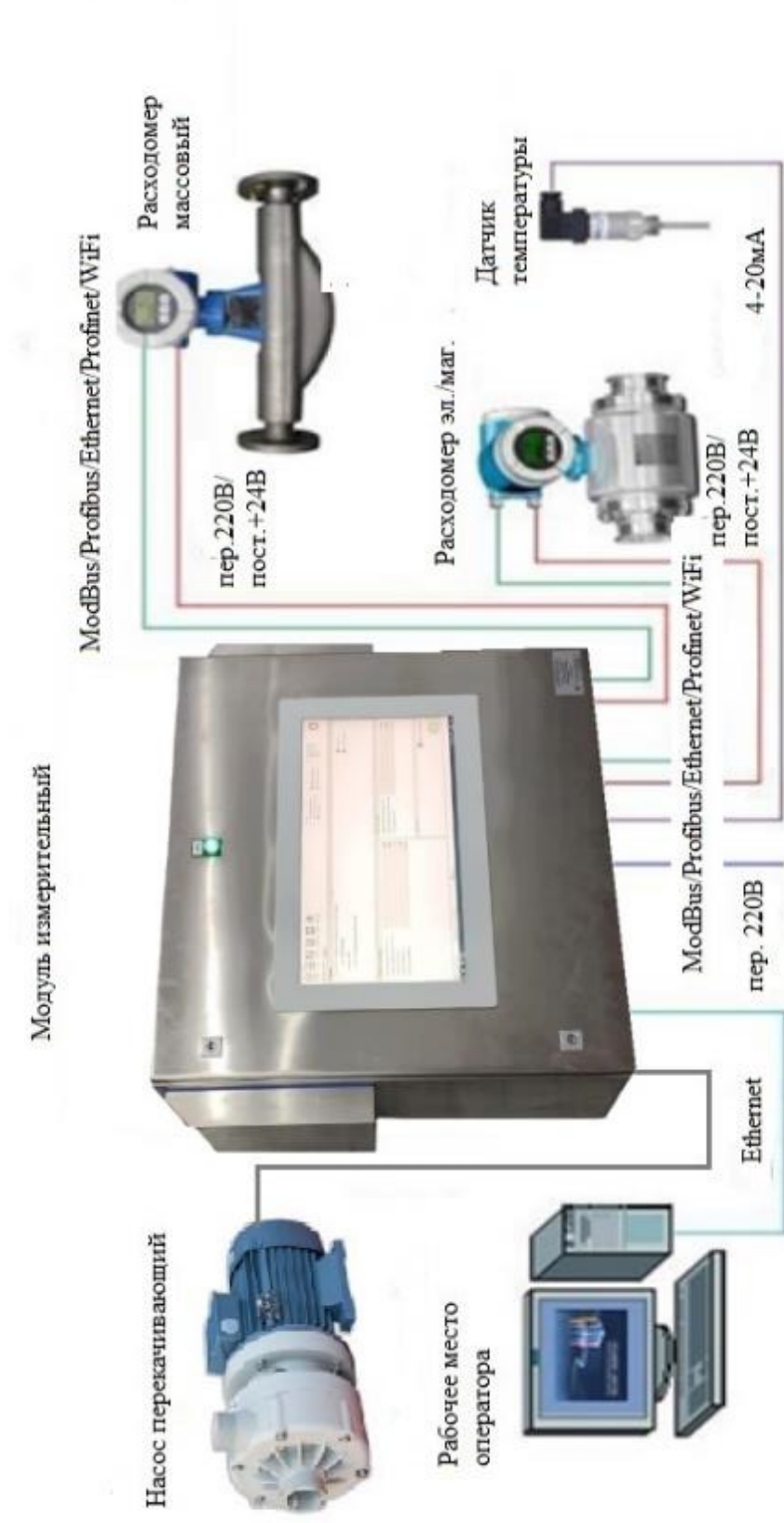


Рисунок 3 – Общая схема системы измерительной «ЭКВИНТ АЛЬФА ПЛЮС».

Программное обеспечение

Система имеет встроенное программное обеспечение (далее – ПО), устанавливаемое при выпуске из производства.

Обработка результатов измерений и вычислений (метрологически значимая часть ПО) входит в состав программного обеспечения. Доступ к цифровому идентификатору (контрольной сумме) ПО невозможен (проводится самодиагностика без отображения контрольной суммы).

Защита ПО от преднамеренных изменений осуществляется посредством наличия специальных средств защиты (пакета программ для отладки и разработки ПО), исключающих возможность несанкционированных модификаций, загрузки, считывания памяти из CPU, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и результатов измерений.

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

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Alfa Stream.jar
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7.x.x
Цифровой идентификатор ПО	Не идентифицируется
*X.X – метрологически незначимая часть, где X = 0 – 100	

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	А	Б
Исполнение систем		
Диапазон измерений расхода в зависимости от диаметра условного прохода расходомеров, входящих в состав системы, м ³ /ч	от 0,07 до 340	от 0,07 до 340
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема водноспиртового раствора, %	±0,4	-
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %:		
- массы		±0,2
- объема		±0,5
- после имитационной поверки расходомеров электромагнитных Promag и SMARTFLOW	-	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений концентрации (крепости), %	±0,2	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5	±0,5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение	
	А	Б
Исполнение систем		
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объема безводного спирта, приведенного к 20 °С, %, в диапазоне концентраций (крепости):		
менее 9 %	±4,0	-
от 9 до 20 %	±3,0	
от 20 до 38 %	±1,5	
от 38 до 75 %	±0,8	
св. 75 %	±0,6	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	А	Б
Максимальное рабочее давление, МПа	4,0	4,0
Диапазон температур измеряемой среды, °С	от -20 до +40	от -20 до +100
Рабочие условия эксплуатации:		
- температура окружающей среды, °С:		
а) расходомер	от -20 до +50	от -20 до +50
б) модуль измерительный	от +5 до +40	от +5 до +40
- относительная влажность воздуха, %	от 10 до 80	от 10 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 86 до 106,7	от 86 до 106,7
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220 (+22/-33)	
Количество каналов измерений	до 8	
Максимальное удаление расходомера(ов) от шкафа автоматики, м	1200	
Максимальное удаление ПК от шкафа автоматики, м	5000	
Габаритные размеры МИ, мм, не менее:		
- высота	800	
- ширина	800	
- глубина	300	
Масса МИ, кг, не более	20	
Наработка на отказ (с учетом технического обслуживания), ч, не менее	25000	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наработка на отказ (с учетом технического обслуживания), ч, не менее	25000
Хранение данных, лет, не менее	5
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и на шильд модуля измерительного типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Система измерительная в составе:	«ЭКВИНТ АЛЬФА ПЛЮС»		
- модуль измерительный		1 шт.	
- Расходомер	Promag, Promass, SMARFLOW или ВЗЛЕТ ТЭР	от 1 до 8 шт.	В соответствии с заказом
- термометр сопротивления	Pt100	от 1 до 8 шт.	В соответствии с заказом
- ПО АРМ		1 шт.	Дистрибутив
- Счетчик бутылок		от 1 до 8 шт.	В соответствии с заказом
- Перекачивающий насос		от 1 до 8 шт.	В соответствии с заказом
Комплект документации:			
- паспорт	БЕСТ.407301.001 ПС	1 экз.	
- руководство по эксплуатации	БЕСТ.407301.001 РЭ	1 экз.	
- эксплуатационная документация на функциональные устройства, входящие в комплект системы		1 компл.	Согласно комплекту поставки каждого изделия

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации системы БЕСТ.407301.001 РЭ в разделе 2.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 2466 «О ведении и функционировании единой государственной автоматизированной информационной системы учета объема производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции»;

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»;

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

БЕСТ.407301.001 ТУ. Система измерительная «ЭКВИНТ АЛЬФА ПЛЮС». Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Эквинт» (ООО «Эквинт»)
ИНН 5262135597

Юридический адрес: 603011, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород,
ул. Фабричная, д. 2В

Тел./Факс: +7 831 217-44-48

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эквинт» (ООО «Эквинт»)
ИНН 5262135597

Адрес: 603011, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, ул. Фабричная, д. 2В

Тел./Факс: +7 831 217-44-48

E-mail: info@equint.ru

Испытательный центр

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

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

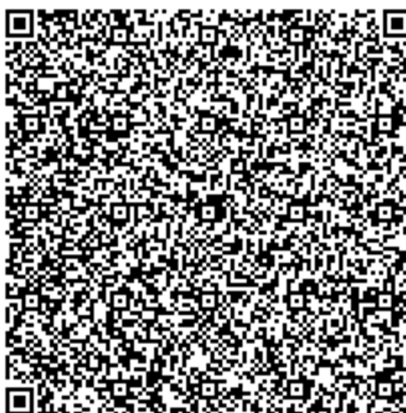
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95786-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Антенны измерительные рупорные широкополосные П6-323

Назначение средства измерений

Антенны измерительные рупорные широкополосные П6-323 (далее - антенны П6-323) предназначены для преобразования плотности потока энергии (далее - ППЭ) электромагнитного поля в высокочастотную мощность и в комплекте с измерительными приёмными устройствами (измерительным приемником, селективным микровольтметром, анализатором спектра, ваттметром поглощаемой мощности) – для измерений ППЭ, а в комплекте с генераторами сигналов (или иными устройствами, генерирующими электромагнитные колебания) - для возбуждения электромагнитного поля с заданной ППЭ в соответствии с ГОСТ Р 53112-2008, CISPR 16-1-4-2023, CISPR 25.

Описание средства измерений

Принцип действия антенн П6-323 основан на преобразовании ППЭ электромагнитного поля в соответствующую ей высокочастотную мощность в тракте, передаваемую на СВЧ выход антенн П6-323, подключаемого к измерительному приёмному устройству.

Конструктивно антенны представляют собой рупор на базе Н-образного волновода, в центр которого встроены металлические пластины экспоненциальной формы. Толщина пластин линейно увеличивается по мере приближения к раскрытию рупора. Боковые стенки рупора в Н-плоскости выполнены в виде трапециевидных пластин. Боковые стенки рупора в Е-плоскости выполнены в виде решетчатой пластинчатой структуры, длина пластин которой и расстояние между ними изменяются от первой пластины, расположенной в раскрытии рупора, по закону геометрической прогрессии. Антенны имеют коаксиальный СВЧ - вход с волновым сопротивлением 50 Ом типа SMA - розетка.

Конструкция антенн предусматривает возможность крепления их на специализированную диэлектрическую треногу или опору любого типа с использованием кронштейна для крепления антенны АК-02 производства АО «СКАРД-Электроникс».

Общий вид антенн П6-323 приведён на рисунке 1.

Места нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

Места нанесения заводских номеров в виде последовательности арабских цифр, расположенных на этикетках/шильдиках, изготовленных методом струйной печати на полиэсторовой плёнке, представлены на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Элементы антенн П6-323, влияющие на их метрологические характеристики, защищены от несанкционированного доступа. Дополнительных мер защиты не требуется.

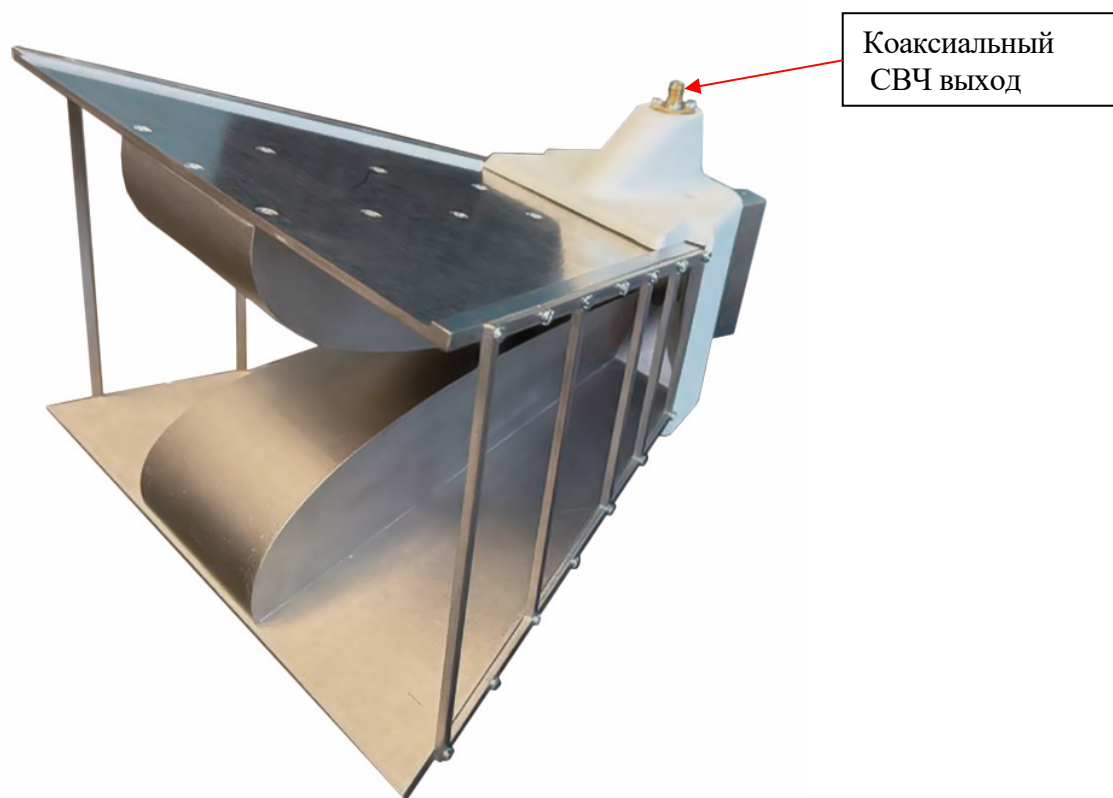


Рисунок 1 – Общий вид антенны П6-323

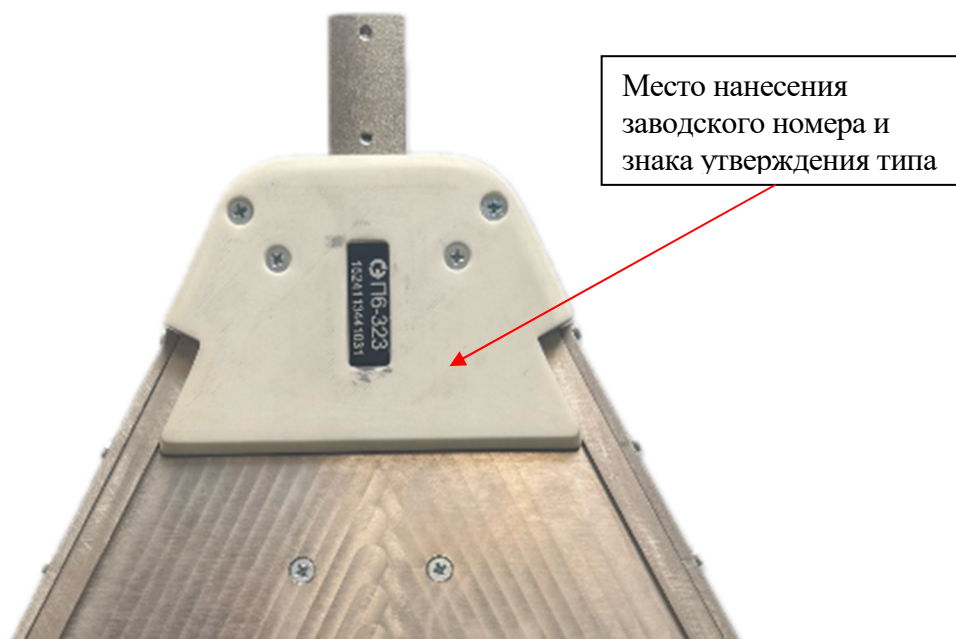


Рисунок 2 –Антенна П6-323
Вид со стороны коаксиального разъёма типа SMA - розетка
с местами нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Пломбирование антенн П6-323 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,5 до 18,0
КСВН входа антенны, не более:	
в диапазоне частот от 0,5 до 0,7 ГГц включ.	3,0
в диапазоне частот св. 0,7 ГГц до 18,0 ГГц	2,5
Значение коэффициента усиления антенны, дБ	от 1 до 16
Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента усиления антенны, дБ	±2,0

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса антенны, кг, не более	2,0
Габаритные размеры (ширина×глубина×высота) мм, не более	264×250×165
Рабочие условия применения	
температура окружающей среды, °С	от -40 до +50
относительная влажность при температуре плюс 35 °С, %, не более	95

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом и на шильдик на корпусе антенны П6-323 в виде этикетки, выполненной типографским способом, в месте, указанном на рисунке 2.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Антенна измерительная рупорная широкополосная П6-323	КНПР.464653.098	1 шт.
Формуляр	КНПР. 464653.098ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации *	КНПР. 464653.098РЭ	1 экз.
Кронштейн для крепления антенны АК-02*	КНПР. 301532.021	1 шт.
Короб транспортировочный	-	1 шт.
* – Поставляются по согласованию с Заказчиком		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 5.4 «Проведение измерений» в руководстве по эксплуатации КНПР.464653.098РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.574-2000 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности потока энергии электромагнитного поля в диапазоне частот от 0,3 до 178,4 ГГц;

КНПР.464653.098ТУ «Антенна измерительная рупорная широкополосная П6-323. Технические условия.

Правообладатель

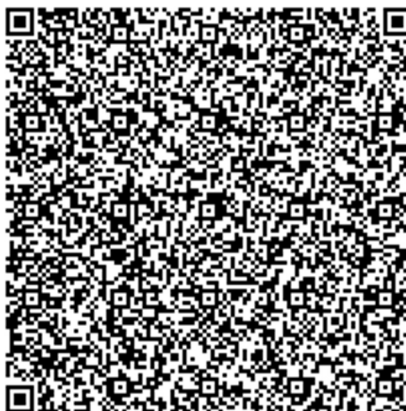
Акционерное Общество «СКАРД-Электроникс» (АО «СКАРД-Электроникс»)
ИНН 4629049921
Юридический адрес: 305021, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 70Б
Телефон (факс): 8(4712)39-06-32
E-mail: info@skard.ru
Web-сайт: www.skard.ru

Изготовитель

Акционерное Общество «СКАРД-Электроникс» (АО «СКАРД-Электроникс»)
ИНН 4629049921
Адрес: 305021, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 70Б
Телефон (факс): 8(4712)39-06-32
E-mail: info@skard.ru
Web-сайт: www.skard.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
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: <http://www.rostest.ru>
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95787-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры радарные CTRAD8

Назначение средства измерений

Уровнемеры радарные CTRAD8 (далее – уровнемеры) предназначены для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов в открытых и закрытых ёмкостях, а также в емкостях, работающих под избыточным давлением.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров основан на частотном методе измерений при помощи радиолокатора непрерывного излучения с частотной модуляцией (FMCW). Радиолокатор посылает высокочастотный сигнал, частота излучения которого линейно возрастает. Излучаемый сигнал отражается от поверхности продукта и принимается антенной как эхо-сигнал с изменившейся частотой. В электронном блоке (далее – ЭБ) уровнемера определяется разница между частотами отраженного и излучаемого сигналов в текущий момент времени, которая прямо пропорциональна расстоянию до поверхности продукта.

Уровнемеры состоят из чувствительного элемента (антенны), ЭБ, размещенного в корпусе, монтажного крепления в виде резьбового элемента или фланца.

Уровнемеры изготавливаются в модификациях, которые отличаются друг от друга типом измеряемой среды и техническими характеристиками:

- CTRAD80 – предназначены для измерений уровня жидкости, угол луча 8°;
- CTRAD81 – предназначены для измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, угол луча 3°.

Уровнемеры опционально оснащаются ЖК-дисплеем. В качестве выносного дисплея для уровнемеров используется блок индикации и настройки CTRAD1000.

Уровнемеры имеют возможность удаленной настройки через Bluetooth.

Серийный номер, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом лазерной гравировки на маркировочную табличку, расположенную на корпусе уровнемеров.

Пломбирование уровнемеров от несанкционированного доступа осуществляется с помощью мастики битумной, на которую наносится знак поверки. Пломба наносится на винт, удерживающий ЭБ уровнемера в корпусе.

Структура условного обозначения уровнемеров:											
CTRAD8	X1	- X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11 /X12
											Опция: НТ – защитный температурный адаптер (только для CTRAD81 с типом антенны Н). Исполнение: G – общепромышленное; D – 1Ex db IIC T6 Gb X; I – 0Ex ia IIC T6 Ga X. Кабельный ввод. ЖК-дисплей: D – есть; N – нет. Выходной сигнал: 1 – 2-х проводное, от 4 до 20мА, HART; 2 – 4-х проводное, RS-485 MODBUS-RTU, от 4 до 20мА. Материал корпуса/степень защиты: 1 – алюминиевый сплав/IP67. Переходной резьбовой фланец. Присоединение, материал. Тип антенны / температура измеряемой среды: S – стандартный / от 0 до 120 °С; C – антикоррозионный / от 0 до 120 °С; H – высокотемпературный / от 0 до 200 °С. Диапазон измерений: 1 – от 0,08 до 30 м; 2 – от 0,3 до 60 м; 3 – от 0,6 до 80 м. Измеряемая среда: L – жидкость; S – сыпучий материал. Модификация: 0 – CTRAD80; 1 – CTRAD81.

Расшифровка значений полей «X5», «X6», «X10» условного обозначения приведена в руководстве по эксплуатации.

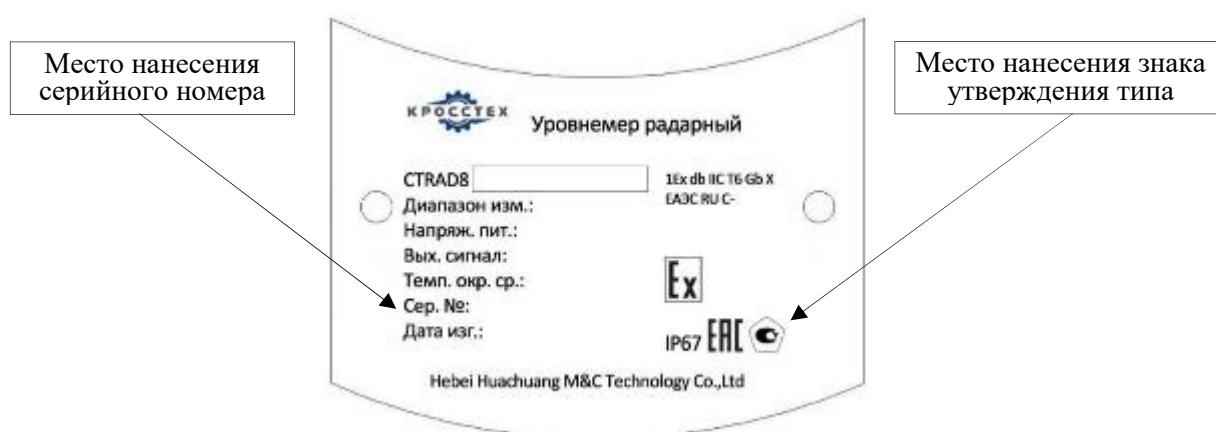


Рисунок 1 – Общий вид (схема) маркировочной таблички



Рисунок 2 – Общий вид уровнемеров



Место нанесения пломбы
и знака поверки

Рисунок 3 – Место пломбирования уровнемеров

Программное обеспечение

Уровнемеры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО). ПО используется для преобразования измеренных величин в значение уровня продукта, формирования выходных сигналов и самодиагностики.

Метрологически значимая часть ПО защищена паролем и пломбированием уровнемеров и может быть изменена только на заводе-изготовителе.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1XXX*
Цифровой идентификатор ПО	—
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	—
* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня ¹⁾ , м	от 0,08 до 80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня ²⁾ , мм: - при $L \leq 30000$ мм - при $L > 30000$ мм	± 1 $\pm 2,5$
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования измеренного значения уровня в выходной токовый сигнал от 4 до 20 мА, % диапазона преобразования	$\pm 0,04$
¹⁾ Указан максимальный диапазон измерений. Фактические значения указываются в паспорте. ²⁾ При поверке уровнемера на месте эксплуатации пределы допускаемой абсолютной погрешности составляют ± 3 мм. Примечание – Принято следующее обозначение: L – значение расстояния до поверхности продукта, мм.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний, м	от 0 до 80 ¹⁾
Напряжение питания постоянного тока, В	от 15 до 28
Разрешение ЖК-дисплея и цифрового выходного сигнала, мм	0,01
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более	от -60 до +80 ²⁾ 95
Избыточное давление измеряемой среды, МПа: - CTRAD80 - CTRAD81	от -0,1 до 2 от -0,1 до 20
Температура измеряемой среды, °C: - CTRAD80 - CTRAD81	от 0 до 200 ¹⁾ от 0 до 600 ¹⁾³⁾
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более ⁴⁾	285×285×260
Масса, кг, не более ⁴⁾	13
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIC T6 Gb X, 0Ex ia IIC T6 Ga X
Степень защиты от внешних влияющих воздействий по ГОСТ 14254–2015	IP67
¹⁾ Указан максимальный диапазон. Фактические значения указываются в паспорте. ²⁾ Работоспособность ЖК-дисплея обеспечивается при температуре окружающей среды от минус 40 °C до 80 °C. Воздействие температуры окружающей среды от минус 60 °C до минус 40 °C не приводит к повреждению цифрового индикатора, при этом показания цифрового индикатора могут быть нечитаемыми, частота его обновлений снижается. ³⁾ Для уровнемеров с опцией НТ. ⁴⁾ Без учета защитного температурного адаптера.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч	172000

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Уровнемер радарный	CTRAD8	1
Паспорт	—	1
Руководство по эксплуатации	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Описание» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

CTRAD 001-2024 «Уровнемеры радарные CTRAD8. Стандарт предприятия».

Правообладатель

Hebei Huachuang M&C Technology Co., Ltd, Китай

Адрес: 18TH BUILDING, NO.26 YINGBIN ROAD, FENGNAN DISTRICT, TANGSHAN

Изготовитель

Hebei Huachuang M&C Technology Co., Ltd, Китай

Адрес: 18TH BUILDING, NO.26 YINGBIN ROAD, FENGNAN DISTRICT, TANGSHAN

Адрес места осуществления деятельности: Puhui St, Guangsheng East Rd, High tech Zone, Fengnan Dist, Tangshan

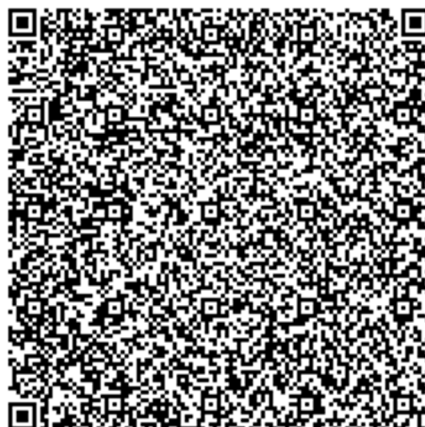
Испытательный центр

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

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95788-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рабочие эталоны средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС-М

Назначение средства измерений

Рабочие эталоны средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС-М (далее по тексту - РЭСМ-ВС-М) предназначены для воспроизведения, хранения и передачи единиц средней мощности и ослабления оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации (ВОСП) для поверки и калибровки измерителей оптической мощности, источников оптического излучения, аттенюаторов, оптических тестеров; измерений оптической мощности и ослабления в оптических волокнах (ОВ) и оптических компонентах, генерации постоянного оптического излучения на фиксированных длинах волн.

Описание средства измерений

К данному типу относятся рабочие эталоны средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС-М с заводскими номерами: зав. № 69, зав. № 70.

Принцип действия РЭСМ-ВС-М основан на генерировании стабилизированного оптического излучения с помощью лазерных диодов на фиксированных длинах волн и измерении оптической мощности высокоточным измерителем оптической мощности.

В состав РЭСМ-ВС-М входит:

- измеритель оптической мощности (ИОМ) с комплектом измерительных преобразователей;
- комплект источников оптического излучения;
- аттенюатор волоконно-оптический;
- преобразователи фотоэлектрические измерительные (ПР-ЗК и ПР-ЗИ);
- спектральная установка.

Измеритель оптической мощности (ИОМ) с комплектом измерительных преобразователей предназначен для измерений оптической мощности источников с волоконно-оптическим выходом. Принцип действия основан на преобразовании фотодиодами оптического сигнала в электрический с последующим усилением, преобразованием в цифровую форму, обработкой и отображением измеренного значения оптической мощности на индикаторе и экране ПК.

Комплект источников оптического излучения предназначен для формирования постоянных уровней оптической мощности с различными длинами волн.

Аттенюатор волоконно-оптический служит для ослабления уровня мощности оптического излучения при сличении с рабочим средством измерений.

Преобразователи фотоэлектрические измерительные ПР-3К и ПР-3И предназначены (совместно с осциллографом) для контроля формы оптического сигнала при поверке источников импульсного оптического излучения. Между собой преобразователи отличаются рабочим спектральным диапазоном.

В состав спектральной установки входит монохроматор МДР-206, осветитель с галогенной лампой МОЛГ и насадка с волоконным входом. В качестве опорного приёмника с известной спектральной характеристикой используется измеритель оптической мощности – опорный приёмник (ИОМ-ОП) аналогичный по конструкции ИОМ.

Блоки, входящие в состав РЭСМ-ВС-М, выполнены в пластиковых, либо металлических корпусах для настольной установки.

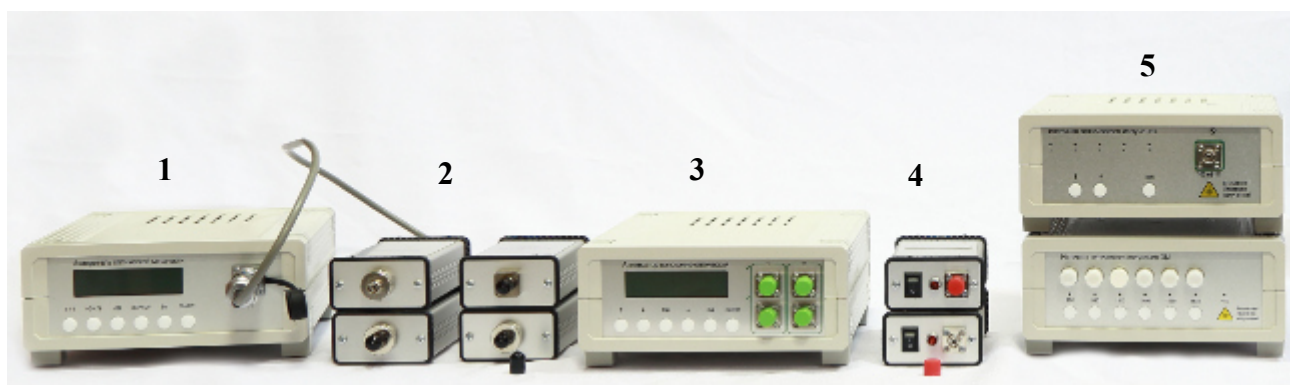
Управление работой РЭСМ-ВС-М осуществляется с помощью персонального компьютера.

Внешний вид блоков, входящих в состав РЭСМ-ВС-М, представлен на рисунках 1 – 2.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, представляющего собой последовательность арабских цифр, располагается на задних панелях блоков РЭСМ-ВС-М (ИОМ, источников излучения, аттенюатора волоконно-оптического), нанесен методом металлографии, обеспечивающим возможность прочтения и сохранность в процессе эксплуатации.

Для защиты от несанкционированного доступа к элементам схемы корпуса ИОМ, источников излучения, аттенюатора волоконно-оптического и монохроматора пломбируются методом наклеивания пломбирующей наклейки на угловую крышку, закрывающую доступ к одному из винтов крепления крышки корпуса соответствующего блока.

Нанесение знака поверки на РЭСМ-ВС-М не предусмотрено.



- 1 – ИОМ, 2 – измерительные преобразователи, 3 – аттенюатор волоконно-оптический,
4 – преобразователи фотоэлектрические измерительные,
5 – комплект источников оптического излучения

Рисунок 1 – Внешний вид ИОМ с измерительными преобразователями, аттенюатора волоконно-оптического, преобразователей фотоэлектрических измерительных, комплекта источников оптического излучения

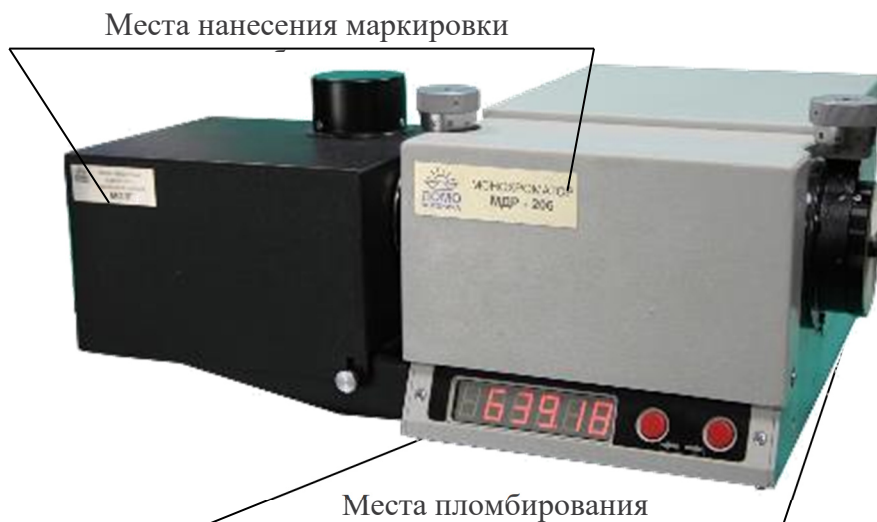


Рисунок 2 – Внешний вид, места пломбирования и маркировки комплекта монохроматора

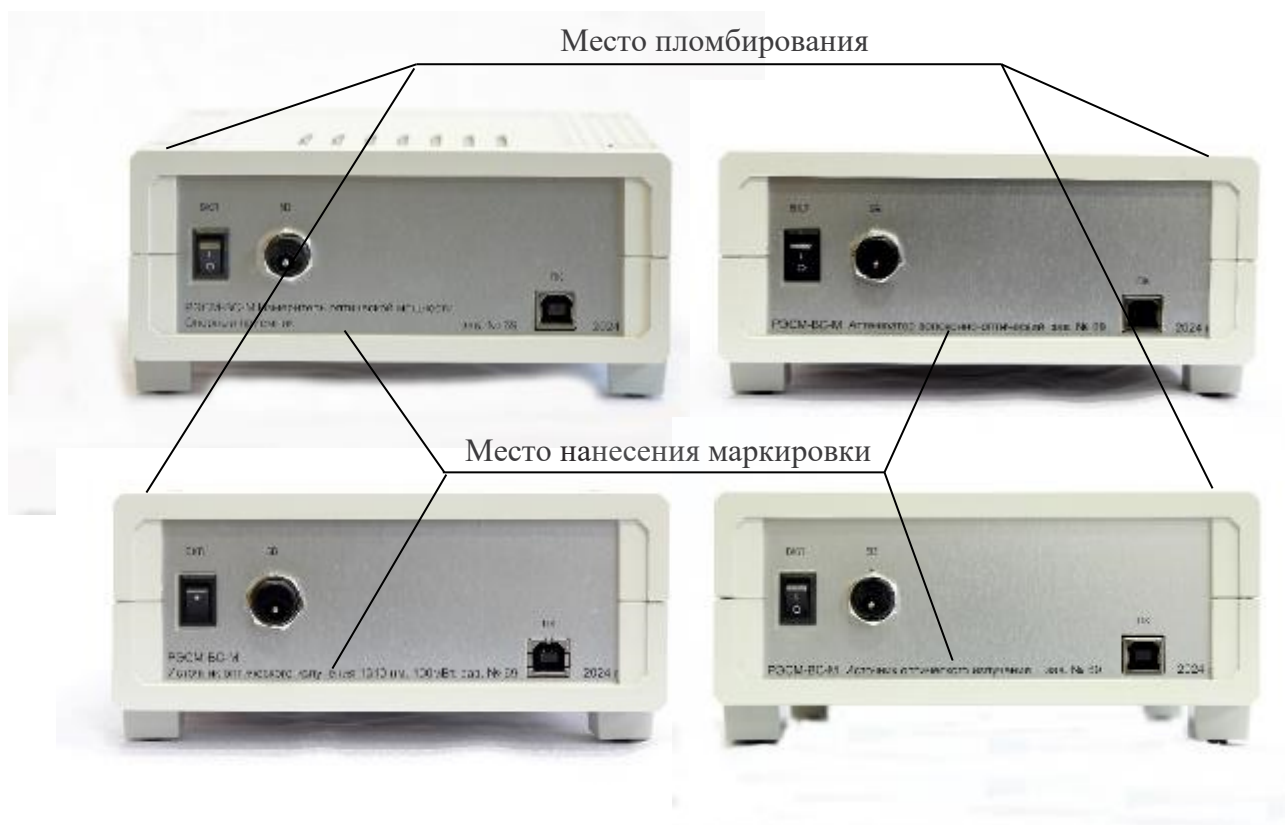


Рисунок 3 – Места маркировки и установки пломб ИОМ, оптического аттенюатора и источников излучения

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) предназначено для управления работой РЭСМ-ВС-М. ПО разделено на две части. Метрологически значимая часть ПО прошита в энергонезависимой памяти ИОМ, ИОМ-ОП монохроматора РЭСМ-ВС-М. Интерфейсная часть ПО запускается на ПК и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Программа рабочего эталона РЭСМ-В	
Идентификационное наименование ПО	RESM_O
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.5.2 и выше
Программа спектральной установки	
Идентификационное наименование ПО	MONO_2007
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1.0 и выше

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики РЭСМ-ВС-М

Наименование характеристики	Значение	
	РЭСМ-ВС-М зав. № 69	РЭСМ-ВС-М зав. № 70
Диапазон измерений средней мощности оптического излучения, Вт	от $1 \cdot 10^{-10}$ до 1	
Рабочий спектральный диапазон, нм	от 500 до 1660	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки ¹⁾ , %	±2	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения в рабочем спектральном диапазоне, %	±5	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней мощности оптического излучения ²⁾ , %	±1	
Длины волн источников излучения, нм	850±10 980±10 1300±10 1310±5 1310±10 ³⁾ 1490±5 1550±5 1625±5	850±10 1310±5 1310±10 ³⁾ 1490±5 1550±5 1625±5 1650±5
Мощность оптического излучения на выходе источников излучения, мВт, не менее: - источники стандартной мощности - источник повышенной мощности	2,5 80	
Нестабильность мощности излучения источников за 15 минут, %, не более: - источники стандартной мощности - источник повышенной мощности	0,3 1,0	
Время нарастания переходной характеристики преобразователя фотоэлектрического измерительного, нс, не более	1	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительной спектральной характеристики опорного приёмника в рабочем диапазоне длин волн, %	±5	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение	
	РЭСМ-ВС-М зав. № 69	РЭСМ-ВС-М зав. № 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности градуировки монохроматора по шкале длин волн, нм	±1	
1) Длины волн градуировки соответствуют длинам волн источников излучения РЭСМ-ВС-М; 2) В диапазоне измерений средней мощности оптического излучения от $1 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт или от $1 \cdot 10^{-7}$ до 1 Вт; 3) Источник повышенной мощности.		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электропитание осуществляется: от сети переменного тока - напряжение, В - частота, Гц	230 ± 23 $50 \pm 0,5$
Габаритные размеры, мм, не более: - ИОМ - ИОМ-ОП - измерительный преобразователь - источник оптического излучения стандартной мощности - источник оптического излучения повышенной мощности - аттенюатор волоконно-оптический - преобразователь фотоэлектрический измерительный - монохроматор - осветитель монохроматора	$210 \times 160 \times 75$ $210 \times 160 \times 75$ $140 \times 60 \times 35$ $210 \times 160 \times 75$ $210 \times 160 \times 75$ $210 \times 160 \times 75$ $140 \times 60 \times 35$ $320 \times 240 \times 170$ $200 \times 160 \times 160$
Масса РЭСМ-ВС-М, кг, не более	20,0
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 80 от 95 до 105

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС-М зав.№ 69 в составе:		
Измеритель оптической мощности	ИОМ зав. № 69	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Комплект измерительных преобразователей	- ИОМ 10 500-1000 зав. № 69 ИОМ 10 1000-1600 зав. № 69 ИОМ 1000 500-1000 зав. № 69 ИОМ 1000 1000-1600 зав. № 69	- 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
Источник оптического излучения одномодовый	зав. № 69	1 шт.
Источник оптического излучения многомодовый	зав. № 69	1 шт.
Источник оптического излучения повышенной мощности	зав. № 69	1 шт.
Аттенюатор волоконно-оптический	зав. № 69	1 шт.
Преобразователь фотоэлектрический измерительный	ПР-ЗК зав. № 69	1 шт.
Преобразователь фотоэлектрический измерительный	ПР-ЗИ зав. № 69	1 шт.
Спектральная установка в составе: - монохроматор	МДР-206 зав. № АТ0004 МОЛГ зав. № АТ0004	1 шт. 1 шт.
- осветитель монохроматора		
- измеритель оптической мощности – опорный приёмник	ИОМ-ОП зав. № 69	1 шт.
- измерительный преобразователь	ИОМ-ОП 10 500-1000 зав. № 69	1 шт.
- измерительный преобразователь	ИОМ-ОП 10 1000-1600 зав. № 69	1 шт.
Комплект волоконно-оптических кабелей и разветвителей	-	1 шт.
Комплект коаксиальных кабелей, тройников и нагрузок	-	1 шт.
Комплект блоков питания и сетевых кабелей	-	1 шт.
Кабель интерфейсный USB-A – USB-B	-	2 шт.
Персональный компьютер – ноутбук	-	1 шт.
Накопитель с программным обеспечением, руководством по эксплуатации	-	1 шт.
Кейс	-	1 шт.
Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС-М зав. №70 в составе:		
Измеритель оптической мощности	ИОМ зав. № 70	1 шт.
Комплект измерительных преобразователей	- ИОМ 10 500-1000 зав. № 70 ИОМ 10 1000-1600 зав. № 70 ИОМ 1000 500-1000 зав. № 70 ИОМ 1000 1000-1600 зав. № 70	- 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Источник оптического излучения одномодовый	зав. № 70	1 шт.
Источник оптического излучения повышенной мощности	зав. № 70	1 шт.
Аттенюатор волоконно-оптический	зав. № 70	1 шт.
Преобразователь фотоэлектрический измерительный	ПР-ЗК зав. № 70	1 шт.
Преобразователь фотоэлектрический измерительный	ПР-ЗИ зав. № 70	1 шт.
Спектральная установка в составе:		
- монохроматор	МДР-206 зав. № АТ0002	1 шт.
- осветитель монохроматора	МОЛГ зав. № АТ0002	1 шт.
- измеритель оптической мощности – опорный приёмник	ИОМ-ОП зав. № 70	1 шт.
- измерительный преобразователь	ИОМ-ОП 10 500-1000 зав. № 70	1 шт.
- измерительный преобразователь	ИОМ-ОП 10 1000-1600 зав. № 70	1 шт.
Комплект волоконно-оптических кабелей и разветвителей	-	1 шт.
Комплект коаксиальных кабелей, тройников и нагрузок	-	1 шт.
Комплект блоков питания и сетевых кабелей	-	1 шт.
Кабель интерфейсный USB-A – USB-B	-	2 шт.
Персональный компьютер – ноутбук	-	1 шт.
Накопитель с программным обеспечением, руководством по эксплуатации	-	1 шт.
Кейс	-	1 шт.
Эксплуатационные документы:		
Руководство по эксплуатации	КВФШ.201119.076РЭ	1 экз.
Паспорт	КВФШ.201119.076ПС зав. №69	1 экз.
Паспорт	КВФШ.201119.076ПС зав. №70	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе КВФШ.201119.076РЭ «Рабочий эталон единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС-М. Руководство по эксплуатации», раздел 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 августа 2024 г. № 1804 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины и времени распространения сигнала в оптическом волокне, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем передачи информации».

Правообладатель

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГБУ «ВНИИОФИ»)

ИНН 9729338933

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

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Web-сайт: www.vniofi.ru

Изготовитель

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГБУ «ВНИИОФИ»)

ИНН 9729338933

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

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Web-сайт: www.vniofi.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГБУ «ВНИИОФИ»)

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

ИНН 9729338933

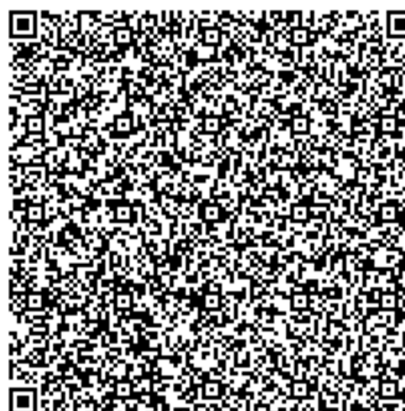
Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Web-сайт: www.vniofi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-2014.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95789-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры-манометры скважинные

Назначение средства измерений

Термометры-манометры скважинные (далее – термоманометры) предназначены для измерений давления и температуры среды в нефтяных, газовых, газоконденсатных и других скважинах.

Описание средства измерений

Принцип действия термоманометров при измерении давления основан на пьезоэлектрическом эффекте зависимости резонансной частоты чувствительного элемента от изменения линейного размера при воздействии давления. Принцип действия при измерении температуры основан на зависимости частоты пьезоэлектрического резонатора от температуры. Сигналы постоянного тока, исходящие от измерительного моста, преобразуются в цифровой формат двумя Дельта-Сигма преобразователями.

Конструктивно термоманометры выполнены в виде герметичного неразборного цилиндрического корпуса с резьбовым соединением, внутри которого расположены первичные преобразователи (ПП) давления и температуры (по 2 штуки), а также платы измерительных преобразователей сигналов от ПП, образующие вместе с ПП измерительные каналы внутритрубного и затрубного давления и температуры.

Для связи термоманометров с внешним устройством (наземным блоком сбора данных), необходимым для сбора и индикации измеренных значений давления и температуры, и их передачи для дальнейшей обработки, используется одножильный соединительный кабель, при помощи которого также происходит подача электропитания на термоманометр непосредственно с наземного блока.

Наземный блок конструктивно выполнен в виде прямоугольного корпуса с дисплеем, встроенным электронным модулем и источником питания.

К данному типу относятся термометры-манометры скважинные с заводскими номерами: DC11201 и DC11202. Заводской номер наземного блока сбора данных DC11235.

Заводские номера в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, нанесены на корпуса термоманометров методом гравировки. Заводской номер наземного блока сбора данных в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, нанесен на корпус методом гравировки.

Конструкция термоманометров не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Пломбирование термоманометров не предусмотрено.

Общий вид термоманометров и места нанесения заводских номеров приведены на рисунках 1 – 3.

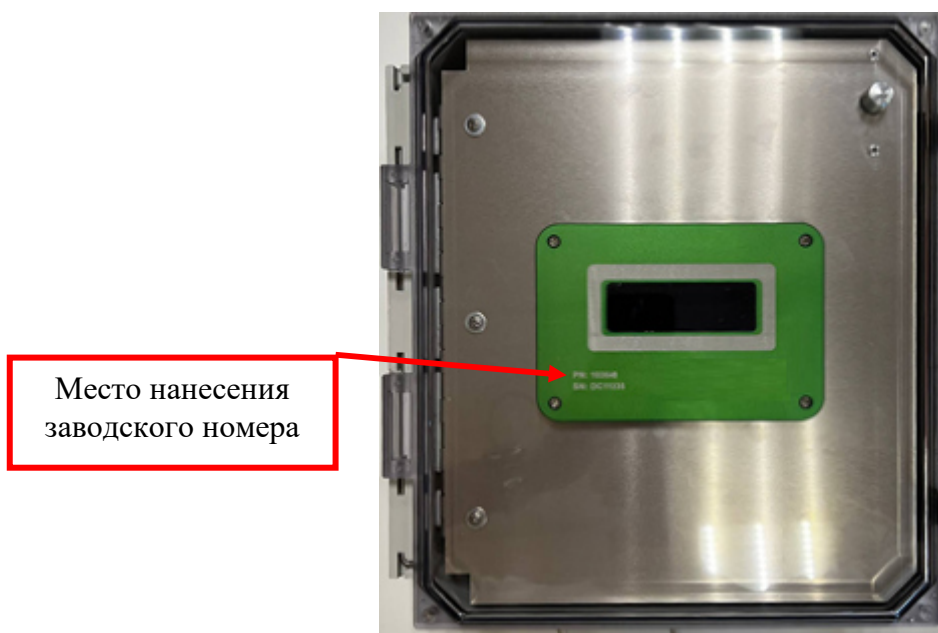


Рисунок 1 – Общий вид наземного блока сбора данных и места нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид термоманометров



Рисунок 3 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Термоманометры имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО), которое установлено на заводе-изготовителе во время производственного цикла и осуществляет функции преобразования, обработки и передачи измерительной информации. Конструкция термоманометров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения «Высокий» в соответствии с Р50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DataCan firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	Недоступен

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики термоманометров приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений каналов затрубного и внутритрубного абсолютного давления, кПа	от 100 до 68 947
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления, % от ВПИ ⁽¹⁾	±0,022
Диапазоны измерений каналов затрубной и внутритрубной температуры, °С	от +25 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,1
Примечания: ⁽¹⁾ ВПИ – Верхний предел измерений давления, кПа.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип цифрового выходного сигнала	Modbus RTU/TCP (посредством интерфейса RS485/Ethernet)
Напряжение питания (переменный ток), В	от 198 до 242
Габаритные размеры термоманометра, мм, не более: – диаметр – длина	31,75 866
Габаритные размеры наземного блока, мм: – высота – ширина – глубина	355 274 185
Масса термоманометра, кг, не более	1,75
Масса наземного блока, кг	4,80
Рабочие условия эксплуатации термоманометра: – температура окружающей среды, °С	от +25 до +150
Рабочие условия эксплуатации наземного блока: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более	от -40 до +75 80

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации 26.51.52-002-74148117-2025РЭ и паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр-манометр скважинный	—	2 шт.
Руководство по эксплуатации	26.51.52-002-74148117-2025РЭ	1 экз.
Паспорт	—	2 экз.
Наземный блок	—	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 руководства по эксплуатации на термометры-манометры скважинные 26.51.52-002-74148117-2025РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1×10^1 - 1×10^7 Па»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТехВеллСервисес» (ООО «ТВС»)
ИНН 7713535749
Юридический адрес: 125252, г. Москва, пр-д Березовой Рощи, д. 12, помещ. 2/3
Web-сайт: www.tws.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТехВеллСервисес»
(ООО «ТВС»)
ИНН 7713535749
Адрес: 125252, г. Москва, пр-д Березовой Рощи, д. 12, помещ. 2/3
Web-сайт: www.tws.ru

Испытательный центр

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

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

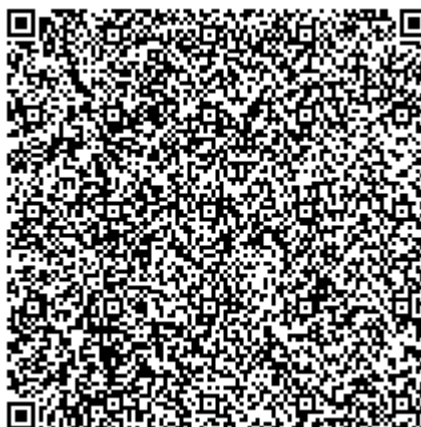
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95790-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы газовые промышленные SFGC-3000G

Назначение средства измерений

Хроматографы газовые промышленные SFGC-3000G (далее – хроматографы) предназначены для измерений содержания органических и неорганических компонентов в газовых смесях, сжиженных углеводородных газах и жидкостях сложных смесей.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении с последующим детектированием компонентов анализируемой пробы на хроматографических колонках вследствие различного распределения компонентов пробы между неподвижной фазой и подвижной фазой – газом-носителем.

Хроматографы представляют собой стационарные приборы, которые состоят из следующих блоков:

- основной блок – это термостат (печь), в котором расположены колонки (насадочные, капиллярные), краны переключения колонок, дозаторы, детекторы (микродетектор по теплопроводности (далее – мДТП), детектор по теплопроводности (далее – ДТП), пламенно-ионизационный детектор (далее – ПИД), пламенно-фотометрический детектор (далее – ПФД). Одновременно может работать до 6 детекторов, включая не более трех ПФД. Хроматограф может состоять из нескольких основных блоков (термостатов) в зависимости от выполняемой задачи;

- блок ввода проб с возможностью отбора пробы (в газовой или жидкой фазе) из нескольких точек (технологических потоков) – до 30, а также подачи образцов для градуировки прибора. В случае анализа жидких проб, имеющих высокие температуры кипения, применяют специальный кран–испаритель, где проба переводится в газообразное состояние и затем поступает непосредственно в хроматографическую колонку;

- блок системы защиты от внутреннего давления, который включает в себя датчик давления, измеряющий давление газа-носителя (газа-управления) на входе в хроматограф и предназначенный для подачи сигнала аварии по давлению газа-носителя в случае его уменьшения ниже установленной величины. При возникновении такой аварии отключается нагрев чувствительных элементов детекторов для предотвращения выхода их из строя в отсутствие потока газа-носителя;

- электронный блок управления, который с помощью программного обеспечения позволяет осуществлять непрерывный контроль и сохранение данных (хроматограмм, результатов анализа, установочных параметров), передачу данных по связи Ethernet с использованием протокола FTP, управлять хроматографами (максимально до 64 устройств). Передача информации осуществляется по сети Ethernet (протоколы Modbus/TCP, TCP/IP, FTP),

по последовательному интерфейсу RS422 (протокол Modbus), по аналоговым выходам от 4 до 20 мА.

На внешней панели электронного блока расположена сенсорная панель диагональю 30,7 см для управления работой прибора, в том числе, для задания режимных параметров работы хроматографа, диагностики состояния прибора, градуировки, обработки результатов анализа.

Хроматографы выпускаются в пяти исполнениях (типах): 1, 2, 3, 4, 5, которые отличаются друг от друга количеством и размером термостатов. Для всех исполнений возможен как настенный монтаж, так и монтаж прибора в отдельно стоящем корпусе.

Хроматографы являются взрывозащищенными и имеют условное обозначение в виде заказного кода, которое указывается в эксплуатационной документации и обозначается буквами латинского алфавита А, В, С или D в зависимости от температурного класса.

Заводской номер хроматографов в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится методом гравировки на идентификационную табличку, приклеиваемую к боковой стенке хроматографа. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 2. Нанесение знака поверки на хроматограф не предусмотрено.

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

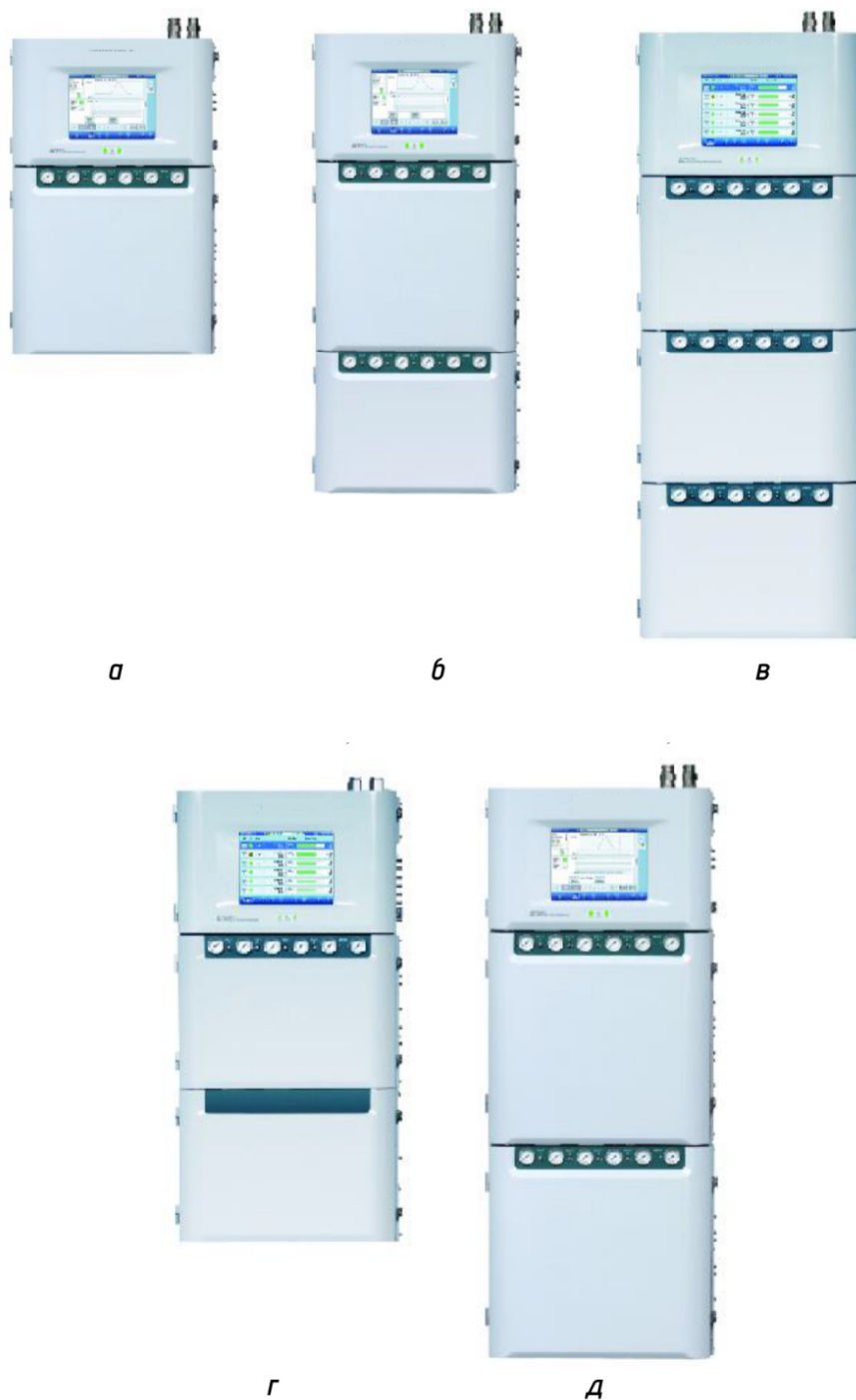


Рисунок 1 – Общий вид хроматографов газовых промышленных SFGC-3000G:
а – исполнение 1, б – исполнение 2, в – исполнение 3, г – исполнение 4, д – исполнение 5

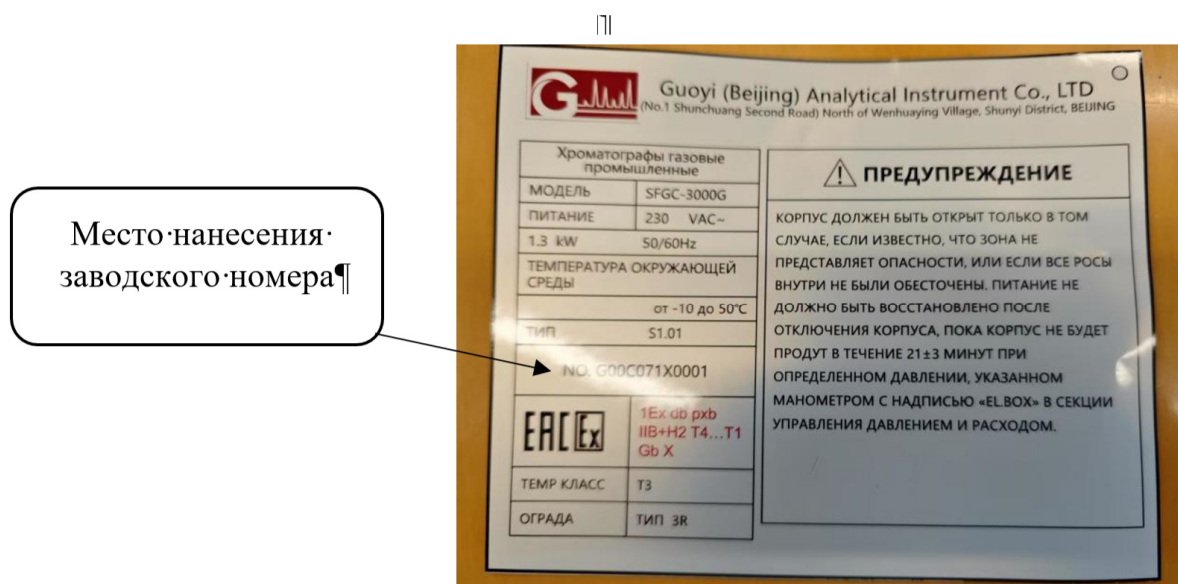


Рисунок 2 – Идентификационная табличка хроматографов газовых промышленных SFGC-3000G с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Хроматографы эксплуатируются с программным обеспечением (далее – ПО), которое позволяет проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных и сохранять полученные результаты.

ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств криптографической защиты информации. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 соответствует уровню «Высокий». Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.02.02
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел детектирования (обнаружения), не более:	
– ДТП, г/см ³ (пропан)	5·10 ⁻⁹
– мДТП, г/см ³ (пропан)	5·10 ⁻¹⁰
– ПИД, г/с (пропан)	2·10 ⁻¹²
– ПФД, г/с (сероводород)	3·10 ⁻¹¹
Предел допускаемого относительного среднеквадратичного отклонения (СКО) выходных сигналов (по площади пика), %:	
– ДТП, мДТП, ПИД	1
– ПФД	2

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала (по площади пика) за 48 ч непрерывной работы, %	
– ДТП, мДТП, ПИД	±2
– ПФД	±3
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, не более:	
– ДТП, мДТП, В	$2 \cdot 10^{-3}$
– ПИД, А	$3 \cdot 10^{-12}$
– ПФД, А	$2 \cdot 10^{-11}$

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	Исполнение				
	1	2	3	4	5
Потребляемая мощность, кВт, не более	1,6	2,9	4,3	3,7	3,0
Габаритные размеры, мм, не более: настенный монтаж:					
– ширина	800	800	800	800	800
– высота	1131	1611	1871	1391	1691
– глубина	450	450	450	450	450
монтаж в отдельно стоящем корпусе:					
– ширина	800	800	800	800	800
– высота	1900	2050	2051	1900	1941
– глубина	430	430	430	430	430
Масса, кг, не более	220				
Степень защиты от внешних влияющих воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP54				
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019:					
– SFGC-3000G...A	1 Ex db pxb IIB+H ₂ T1 Gb X				
– SFGC-3000G...B	1 Ex db pxb IIB+H ₂ T2 Gb X				
– SFGC-3000G...C	1 Ex db pxb IIB+H ₂ T3 Gb X				
– SFGC-3000G...D	1 Ex db pxb IIB+H ₂ T4 Gb X				
Напряжение питания, В	от 100 до 240				
Частота питающей сети, Гц	50				
Условия эксплуатации:					
– температура окружающей среды, °С	от -10 до +50				
– относительная влажность, %	от 0 до 95				

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	25
Средняя наработка на отказ, ч	219 000

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Хроматограф газовый промышленный SFGC-3000G ¹⁾	-	1
Руководство по эксплуатации	SFGC3000G-001.РЭ	1
Паспорт	SFGC3000G-001.ПС	1
¹⁾ Комплект поставки формируется в соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 2.9 «Работа с хроматографом» документа SFGC3000G-001.РЭ «Хроматографы газовые промышленные SFGC-3000G. Руководство по эксплуатации».

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Хроматографы газовые промышленные SFGC-3000G. Стандарт предприятия Guoyi (Beijing) Analytical Instrument Co., LTD., Китай;

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315.

Правообладатель

Guoyi (Beijing) Analytical Instrument Co., LTD, Китай

Адрес: (No.1 Shunchuang Second Road) North of Wenhuaqing Village, Shunyi District, Beijing, China

Телефон: +8615021280620

Изготовитель

Guoyi (Beijing) Analytical Instrument Co., LTD, Китай

Адрес: (No.1 Shunchuang Second Road) North of Wenhuaqing Village, Shunyi District, Beijing, China

Телефон: +8615021280620

Испытательный центр

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

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

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

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

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

