

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95850-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители-регуляторы температуры цифровые BARTEC

Назначение средства измерений

Измерители-регуляторы температуры цифровые BARTEC (далее по тексту – измерители или приборы) предназначены для измерений и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), в цифровые сигналы, а также для контроля и регулирования температуры, и управления системами электрообогрева.

Описание средства измерений

Принцип работы измерителей основан на измерении и аналого-цифровом преобразовании входного сигнала, поступающего от ТС, с последующим отображением результатов измерений в температурном эквиваленте на встроенном дисплее и (или) передачей цифрового выходного сигнала посредством протокола обмена MODBUS RTU. На основании измеренных значений температуры измеритель формирует сигналы управления внешними исполнительными устройствами.

Измерители конструктивно выполнены в пластиковом герметичном прямоугольном корпусе, к которому может быть подсоединен штатный ТС, поставляемый в комплекте с регулятором, или аналогичный ТС утвержденного типа. На лицевой панели измерителя расположен 4-разрядный 8-сегментный цифровой индикатор, светодиодный индикатор, сигнализирующий о запуске нагрева обогревательного кабеля, сигнализатор неисправности и кнопки управления. Измерители могут быть оснащены линией связи на базе интерфейса RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

Измерители-регуляторы температуры цифровые BARTEC изготавливаются в исполнении 17-8887-2636/XXXX. Структурная схема представлена на рисунке 1.

На нижней боковой панели прибора располагается вводы/выводы для подключения ТС, кабелей питания, нагрузки, сигнального кабеля.

Внутри корпуса приборов размещены печатные платы с элементами электрической схемы, а также клеммы для подключения. Доступ к клеммам подключения осуществляется путем снятия крышки лицевой панели.

Общий вид измерителей с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 2.

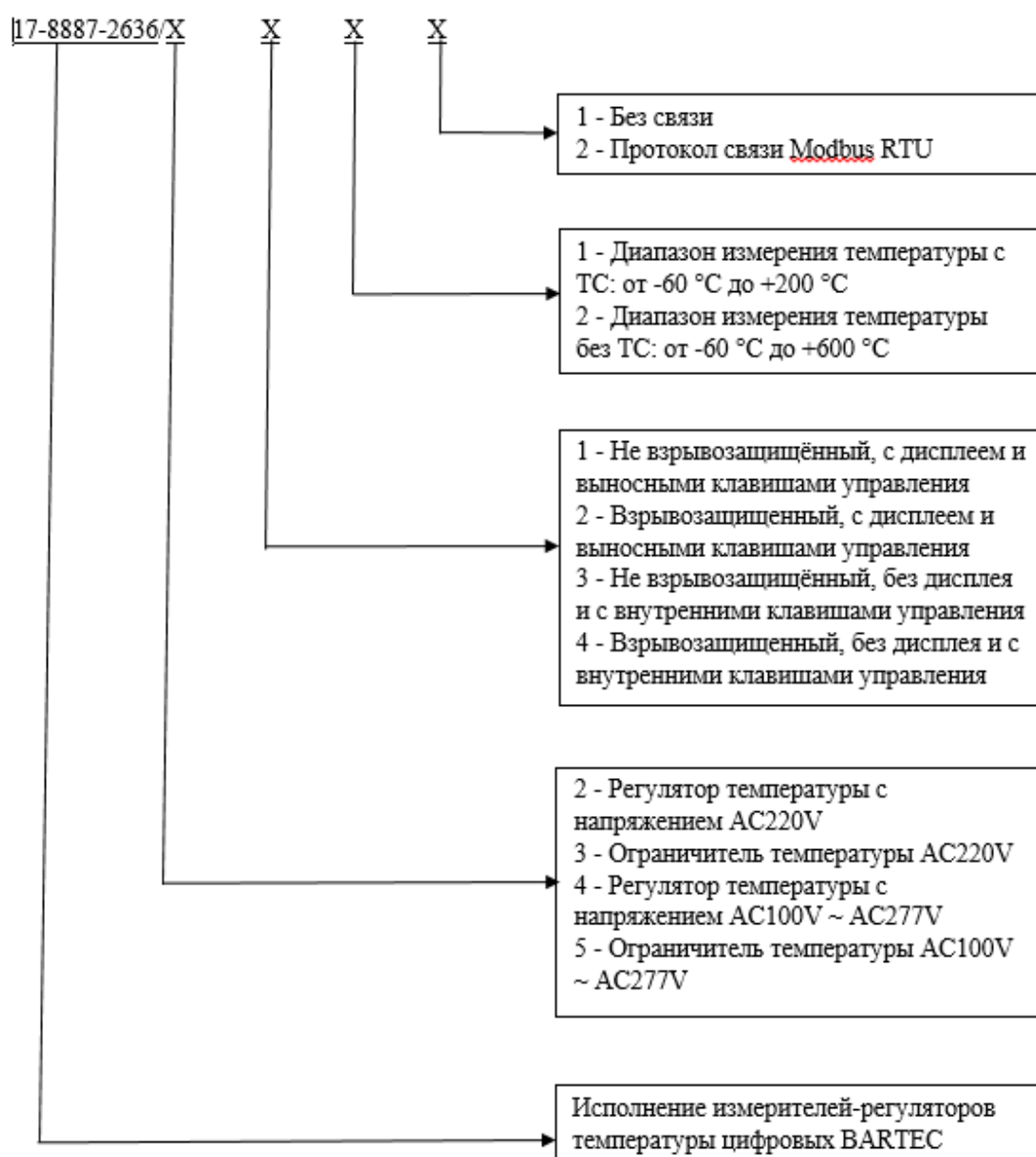


Рисунок 1 – Структурная схема

Пломбирование измерителей не предусмотрено. Заводской номер в виде цифрового обозначения указан на маркировочной табличке, прикрепленной на лицевую панель прибора. Конструкция измерителей не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

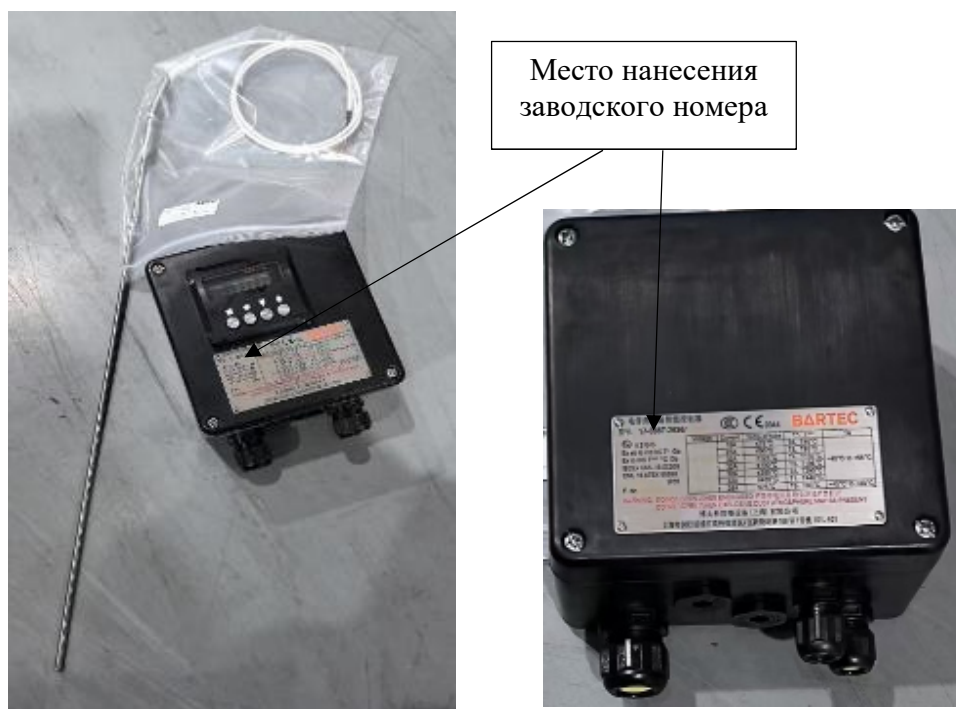


Рисунок 2 – Внешний вид измерителей с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов состоит только из встроенного, метрологически значимого ПО. Данное ПО устанавливается в энергонезависимую память измерителей на заводе-изготовителе во время производственного цикла. Конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО средства измерений и измерительную информацию. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -60 до +600
Диапазон измерений температуры при использовании в комплекте с прибором штатного ТС, °C	от -60 до +200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±3,0
Условное обозначение НСХ штатного ТС	Pt100
Температурный коэффициент α , °C ⁻¹	0,00385

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный ток, А	32/25/18
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	160×160×102
Масса, кг, не более	3.3
Маркировка взрывозащиты	1Ex eb ib mb IIC Tx Gb X Ex tb IIIC Tx Db X
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более	от -40 до +55 95

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	50 000
Средний срок службы, лет	6

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель-регулятор температуры цифровой в комплекте с ТС	BARTEC	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Паспорт	—	1 экз.
Примечания – Исполнение по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

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»;

Стандарт предприятия BARTEC Explosion Proof Appliances (Shanghai) Co., Ltd.

Правообладатель

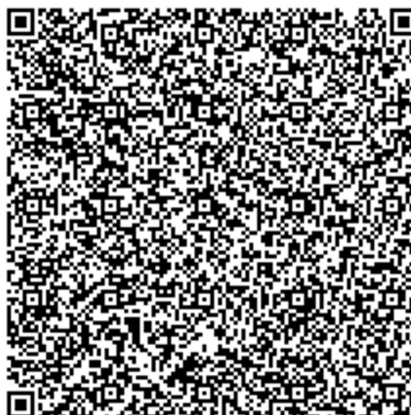
BARTEC Explosion Proof Appliances (Shanghai) Co., Ltd, Китай
Адрес: New Building 7, No. 188, Xinjun Ring Rd, Shanghai Caohejing Pujiang Hi-Tech Park
(Pu Dong Area), Minhang District, 201114 Shanghai, China

Изготовитель

BARTEC Explosion Proof Appliances (Shanghai) Co., Ltd, Китай
Адрес: New Building 7, No. 188, Xinjun Ring Rd, Shanghai Caohejing Pujiang Hi-Tech Park
(Pu Dong Area), Minhang District, 201114 Shanghai, China

Испытательный центр

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95851-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Блоки управления газотурбинными двигателями Т32

Назначение средства измерений

Блоки управления газотурбинными двигателями Т32 (далее по тексту – БУ ГТД) предназначены для измерений и измерительных преобразований стандартных аналоговых выходных сигналов датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, силы переменного тока, сопротивлений; выходных сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления; приема и обработки дискретных сигналов; формирования управляющих аналоговых и дискретных сигналов на основе результатов измерений параметров технологических процессов, используемых при управлении технологическими процессами.

БУ ГТД создан на базе программно-технического комплекса (далее по тексту – ПТК) ПТК «Текон».

БУ ГТД обеспечивает:

- обработку и преобразование информации, получаемой от датчиков ГТД;
- реализацию алгоритмов управления;
- хранение информации;
- управление исполнительными механизмами ГТД;
- выполнение задач топливного регулирования двигателя.

Описание средства измерений

Принцип действия БУ ГТД заключается в использовании аналого-цифрового преобразования входных аналоговых сигналов. Управление процессом преобразования выполняет ПТК. С выхода БУ ГТД цифровые сигналы поступают на рабочие станции операторов, в которых визуализируются значения контролируемых параметров технологических процессов.

БУ ГТД обеспечивает непрерывный круглосуточный контроль параметров технологического процесса, представление технологической и системной информации.

БУ ГТД является проектно-компоновемым изделием, состав которого, а также виды и диапазоны контролируемых технологических параметров определяются заказом. В составе выполненного под заказ средства измерений может быть до 200 аналоговых каналов ввода/вывода.

Конструктивно каналы БУ ГТД размещены в металлических одно- и двухдверных шкафах: в шкафу микропроцессорной системы контроля и управления БУ ГТД. В состав каналов входят также рабочие станции операторов, укомплектованные компьютерами с прикладной программой визуализации результатов преобразования входных сигналов. Шкафы оборудованы внутренним освещением и болтами заземления. Для предотвращения несанкционированного доступа шкафы снабжены механическими замками.

Нанесение знака поверки на шкаф БУ ГТД не предусмотрено.

Шкаф БУ ГТД имеет замки на дверях, не подлежит пломбированию.

На каждый экземпляр шкафа БУ ГТД нанесен заводской номер, что обеспечивает идентификацию каждого экземпляра.

Заводской номер в цифровом формате нанесен на лицевую панель шкафа БУ ГТД методом этикетирования, что обеспечивает возможность прочтения и сохранности номера в процессе эксплуатации БУ ГТД.

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель шкафа БУ ГТД.

Общий вид шкафа БУ ГТД с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунке 1.



Места нанесе-
ния знака
утверждения
типа и завод-
ского номера



Рисунок 1 – Общий вид шкафа управления БУ ГТД, место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) «АВШД.50010-01» состоит из ПО контроллеров (ПО нижнего уровня) и автономного ПО (ПО верхнего уровня), включающего в себя аппаратно-программные средства на основе стандартных IBM-PC-совместимых персональных компьютеров промышленного исполнения, размещённых в электротехнических шкафах и коммуникационного оборудования сетей Ethernet, необходимых для работы СИ «Блок управления газотурбинным двигателем Т32». Реализация основных метрологических характеристик осуществляется на ПО контроллеров и нормированы с учётом влияния на них встроенного ПО. Встроенное ПО закрыто от чтения и записи на стадии производства и дополнительно конструкция контроллеров исключает несанкционированный доступ к ПО.

Предоставленная на проверку ПО «АВШД.50010-01» техническая документация удовлетворяет общим требованиям к документации программного обеспечения по ГОСТ Р 8.654-2015 «ГСИ. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения».

Уровень защиты ПО «АВШД.50010-01» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню: «высокий» по Р 50.2.077-2014, для встроенного ПО. Метрологически значимые части ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. ПО закрыто от чтения и записи на стадии производства и дополнительно конструкция прибора исключает несанкционированный доступ к ПО.

Идентификационные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АВШД.50010-01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 2.1
Цифровой идентификатор ПО	номер версии SCADA-системы «ТЕКОН»

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование измерительного канала (ИК)	Диапазон входных/выходных сигналов ИК	Пределы приведенной погрешности, %	Примечание
ИК преобразования сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	$\pm 0,2$	-
ИК преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления	от 40 до 180 Ом от -50 °С до +200 °С	$\pm 0,2$	НСХ по ГОСТ 6651-2009 Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) 50М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)
ИК преобразования сигналов от термопар	от 0 до 70 мВ от 0 °С до +800 °С от 0 °С до +800 °С от 0 °С до +1000 °С	$\pm 0,2$	НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 типа "К" типа "L" типа "N"
ИК преобразования частоты	от 10 до 8000 Гц	$\pm 0,2$	Импульсы с амплитудой +24 В
ИК преобразования сопротивления	от 10 до 1000 Ом	$\pm 0,2$	-
ИК воспроизведения силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	$\pm 0,2$	-

П р и м е ч а н и я:

- нормирующим значением при определении приведенной погрешности является диапазон контролируемого технологического параметра (алгебраическая разность верхнего и нижнего пределов диапазона);
- погрешность каналов преобразования сигналов от термопар нормирована без учета погрешности компенсации температуры холодного спая;
- виды и диапазоны контролируемых технологических параметров приводятся в «Таблице входных и выходных аналоговых сигналов» на конкретный образец.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Параметры электрического питания: - основное напряжение постоянного тока, В - резервное напряжение переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	от 187,0 до 242,0 от 187,0 до 242,0		
Потребляемая мощность не более, кВт·А	2,5		
Нормальные условия: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7		
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +5 до +50 до 80 от 84,0 до 106,7		
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP 54		
Габаритные размеры (2 шт.), мм, не более	высота	ширина	глубина
	2000	800	800
Масса, кг, не более	495		

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы при условии своевременной замены узлов, плат и отдельных блоков, предусмотренных требованиями эксплуатационной документации, в ходе регламентных работ, технического обслуживания и ремонта, не менее, лет	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую сторону передней дверцы шкафа БУ ГТД в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Блоки управления газотурбинными двигателями Т32	-	1
Руководство по эксплуатации	ИЯТЛ.421413.117 РЭ	1
Формуляр	ИЯТЛ.421417.117 ФО	1
Таблица входных и выходных аналоговых сигналов	ИЯТЛ.421413.117 ТБС	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе ИЯТЛ.421413.117 РЭ «Блок управления газотурбинным двигателем Т32. Руководство по эксплуатации» раздел 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091;

Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, ГЭТ 13-2023, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520;

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360;

Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, ГЭТ-14, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456;

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

ИЯТЛ.421400.103ТУ «Блоки управления газотурбинным двигателем Т32. Технические условия».

Правообладатель

Акционерское общество «Невский завод» (АО «НЗЛ»)

ИНН 7806369727

Юридический адрес: 192029, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Невская застава, пр-кт Обуховской обороны, д. 51, лит. БТ, помещ. 1-Н

Тел./факс: 8 (812) 372-58-81

E-mail: nzl@reph.ru

Изготовитель

Акционерское общество «Невский завод» (АО «НЗЛ»)

ИНН 7806369727

Адрес: 192029, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Невская застава, пр-кт Обуховской обороны, д. 51, лит. БТ, помещ. 1-Н

Тел./факс: 8 (812) 372-58-81

E-mail: nzl@reph.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге, Ленинградской и Новгородской областях, Республике Карелия» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

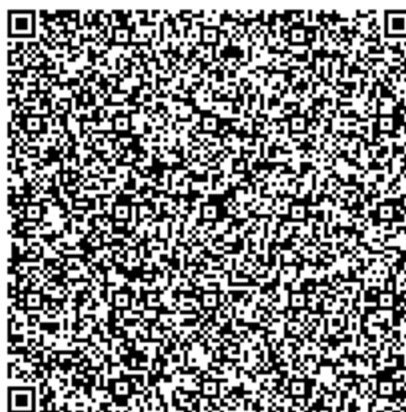
Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Екатерингофский, ул. Курляндская, д. 1, лит. А

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95852-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи линейных перемещений тросовые НХ-Р510

Назначение средства измерений

Преобразователи линейных перемещений тросовые НХ-Р510 (далее – преобразователи) предназначены для измерения линейных перемещений.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на непосредственном измерении линейного перемещения измерительного троса, прикрепленного к объекту измерения, путем преобразования этого линейного перемещения в изменение электрического выходного сигнала.

Преобразователи состоят из измерительного троса из нержавеющей стали, который наматывается на тросовый барабан с помощью пружинного мотора. Пружинный мотор аксиально связан с многооборотным потенциометром или с энкодером.

Электрический сигнал поступает в устройство съема информации для дальнейшей ее обработки с помощью аналогового интерфейса. Электрическое соединение между преобразователем, источником питания и устройством съема информации выполняется с помощью кабеля.

Преобразователи изготавливаются с аналоговым выходным сигналом по напряжению, пропорциональным измеренному перемещению.

Преобразователи выпускаются в следующих модификациях: НХ-Р510-350-S10-N0S-27N и НХ-Р510-1600-S10-N0S-27N, отличающихся диапазоном измерений линейных перемещений. К данному описанию типа относятся преобразователи НХ-Р510-350-S10-N0S-27N, зав. № 51100697, НХ-Р510-350-S10-N0S-27N, зав. № 51100698, НХ-Р510-350-S10-N0S-27N, зав. № 51100699, НХ-Р510-350-S10-N0S-27N, зав. № 51100700, НХ-Р510-1600-S10-N0S-27N, зав. № 51100701, НХ-Р510-1600-S10-N0S-27N, зав. № 51100702, НХ-Р510-1600-S10-N0S-27N, зав. № 51100703, НХ-Р510-1600-S10-N0S-27N, зав. № 51100704.

Заводской номер преобразователя, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским способом на расположенную на корпусе маркировочную наклейку.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

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

Общий вид приборов приведён на рисунке 1.

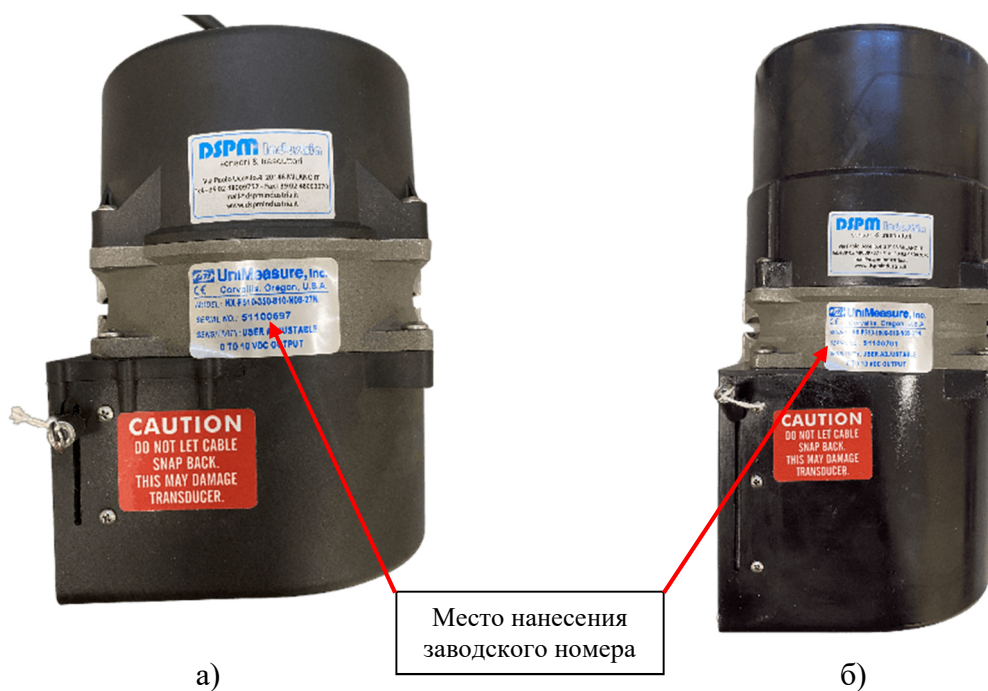


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей линейных перемещений тросовых НХ-Р510 модификаций: а) НХ-Р510-350-510-№05-27№; б) НХ-Р510-1600-510-№05-27№

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	НХ-Р510-	
	350-510- №05-27№	1600-510- №05-27№
Диапазон измерений линейных перемещений, м	от 0 до 8,8	от 0 до 40,6
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений, %	±0,15	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	НХ-Р510-	
	350-S10- N0S-27N	1600-S10- N0S-27N
Диапазон выходного сигнала, В	от 0 до 10	
Коэффициент преобразования *, мм/В	$K = \frac{D_{изм.}}{U_{в.п.и.} - U_{н.п.и.}}$	
Габаритные размеры (Диаметр × Длина), мм, не более	97×196	142×280
Масса, кг, не более	3,1	6,4
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	от 4,9 до 30	
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +85	
* Фактическое значение приведено в паспорте средства измерений $D_{изм.}$ – диапазон измерений преобразователя $U_{в.п.и.}$ – верхний предел диапазона выходного сигнала $U_{н.п.и.}$ – нижний предел диапазона выходного сигнала		

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка на отказ, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь линейных перемещений тросовый (модификация в соответствии с заказом)	HX-P510	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	000.00.001.Р Э	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Преобразователи линейных перемещений тросовые HX-P510. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Стандарт предприятия Unimeasure Inc., США.

Правообладатель

Unimeasure Inc., США

Адрес: 4175 SW Research Way Corvallis, OR, 97333-1067 U.S.A

Изготовитель

Unimeasure Inc., США

Адрес: 4175 SW Research Way Corvallis, OR, 97333-1067 U.S.A

Испытательный центр

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

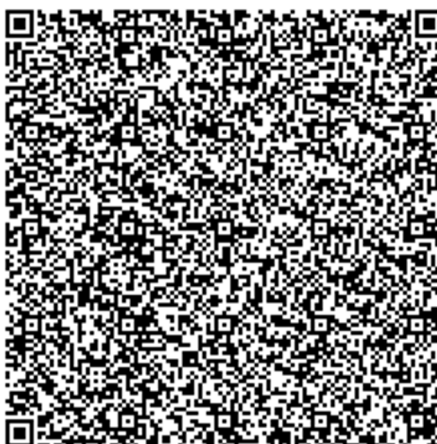
Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1,
помещ. 263

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

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95853-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы модульные С8-3000М

Назначение средства измерений

Осциллографы модульные С8-3000М (далее – осциллографы) предназначены для исследования формы и измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов при разработке, производстве, эксплуатации, ремонте и наладке радиоэлектронной аппаратуры в различных областях хозяйственной деятельности.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналогово-цифровом преобразовании входного сигнала в реальном времени, предварительной аппаратной обработке сигнала и записи сигнала в память осциллографа. В результате обработки сигнала выделяется его часть, отображаемая на экране.

Конструктивно осциллографы представляют собой компактные моноблочные переносные радиоизмерительные приборы с питанием от сети переменного тока, выполненные в настольном исполнении. Основные узлы осциллографов: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развертки, блок питания.

Осциллографы обеспечивают визуальное наблюдение, цифровое запоминание, цифровое и/или курсорное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Каждый канал осциллографов осуществляет независимую цифровую обработку и запоминание сигналов. Осциллографы позволяют проводить математическую обработку сигналов, документирование результатов измерений, вывод данных на печать. Осциллографы имеют возможность подключения к персональному компьютеру и дистанционное управление через интерфейсы USB. Профили настроек осциллографа, копии экрана и осциллограммы сохраняются во внутренней памяти или на внешнем носителе.

Осциллографы выпускаются в виде двух модификаций: С8-3100М, С8-3050М. Модели осциллографов имеют 4-х канальное исполнение и различаются полосой пропускания.

На передней панели осциллографов расположены четыре аналоговых канала и клавишный выключатель питания. На задней панели расположен порт USB типа В для сетевого управления, соединитель питания и клемма заземления. Питание осциллографов осуществляется от сети переменного тока с частотой 50 Гц и номинальным напряжением 230 В с использованием входящего в комплект блока питания.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр осциллографов, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса. Корпус осциллографа позволяет нанесение знака поверки в виде оттиска клейма или наклейки. Номер состоит из 8 цифр. Первые две обозначают год, следующие две – месяц, остальные обозначают номер партии.

Для предотвращения несанкционированного доступа предусмотрена пломбировка двух винтов крепления корпуса. Пломбировка может осуществляться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений.

Общий вид передней панели осциллографов представлен на рисунке 1, вид задней панели осциллографов с указанием схемы пломбирования от несанкционированного доступа, а также с указанием заводского номера на самоклеющейся этикетке показан на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид осциллографов с местом нанесения знака утверждения типа



Рисунок 2 – Общий вид осциллографов, задняя панель

Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на внутренний контроллер, служит для управления режимами работы осциллографов, его метрологически значимая часть выполняет функции обработки, представления, записи и хранения измерительной информации. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по рекомендации Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	Программное обеспечение осциллографа модульного С8-3000
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже V1.12

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики осциллографов приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	С8-3100М	С8-3050М
Верхняя граничная частота полосы пропускания, ГГц, не менее		
- при входном сопротивлении $R_{вх} = 50 \text{ Ом}$	1,0	0,5
- при входном сопротивлении $R_{вх} = 1 \text{ МОм}$	0,35	0,25
Диапазон установки коэффициентов отклонения (K_0), мВ/дел		
- при $R_{вх} = 50 \text{ Ом}$	от 2 до 200 (включ.)	
- при $R_{вх} = 1 \text{ МОм}$	от 1 до 2000 (включ.)	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения, %		
- при K_0 1, 2 и 5 мВ/дел	$\pm 2,5$	
- при K_0 от 10 мВ/дел	± 2	
Диапазон установки постоянного смещения ($U_{см}$), В		
- при $R_{вх} = 50 \text{ Ом}$	± 4	
- при $R_{вх} = 1 \text{ МОм}$ и K_0 от 1 мВ/дел до 0,2 В/дел (включ.)	± 2	
- при $R_{вх} = 1 \text{ МОм}$ и K_0 от 0,5 В/дел до 2 В/дел (включ.)	± 20	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного смещения, В	$\pm(0,02 \cdot U_{см} + 0,2 \cdot K_0)$	
Диапазон установки коэффициентов развертки, нс/дел	от 1 до $5 \cdot 10^{10}$ (включ.)	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов развертки, %	$\pm 0,005$	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов	4
Входное сопротивление $R_{вх}$ (по выбору), Ом	от 49 до 51 (включ.) от $0,98 \cdot 10^6$ до $1,02 \cdot 10^6$ (включ.)
Напряжение питания от сети переменного тока частотой от 49,9 до 50,1 Гц, В	от 198 до 253 (включ.)
Потребляемая мощность, В·А, не более	110
Габаритные размеры, мм, не более	
- ширина	264
- высота	186,7
- глубина	65,1

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	4,0
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре +20°С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 (включ.) 80 от 70 до 106,7 (включ.)

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель осциллографов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации МФРН.411161.002 РЭ «Осциллографы модульные С8-3000М. Руководство по эксплуатации» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Осциллограф модульный	С8-3000М*	1
Блок питания Mean Well GST25E05-P1J	-	1
Кабель Pro Legend PL1304 USB Тип А – USB тип В	-	1
Пробник осциллографический универсальный пассивный 1:10	-	4
Руководство по эксплуатации	МФРН.411161.002 РЭ	1
Формуляр	МФРН.411161.002 ФО	1
Программное обеспечение осциллографа модульного (на компакт диске)	МФРН.00078-01	1
Кейс П230	-	1
* модификация по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 11 «Поверка» документа МФРН.411161.002 РЭ «Осциллографы модульные С8-3000М. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений импульсного электрического напряжения, установленная приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3463;
МФРН.411161.002 ТУ «Осциллографы модульные С8-3000М. Технические условия».

Правообладатель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)
ИНН 5044000102
Юридический адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

Изготовитель

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

ИНН 5044000102

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

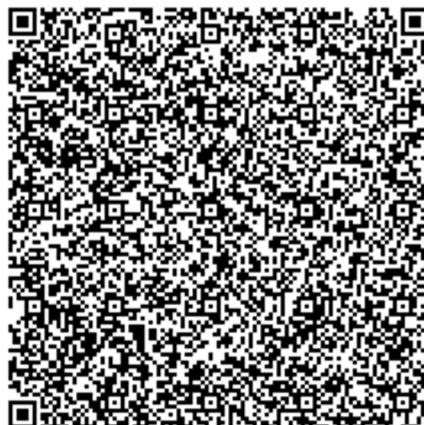
Испытательный центр

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

Юридический адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

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

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



Регистрационный № 95854-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка поверочная счетчиков газа ТАУ-ТЕСТ

Назначение средства измерений

Установка поверочная счетчиков газа ТАУ-ТЕСТ (далее – установка), предназначена для измерений, воспроизведения, хранения и передачи единиц объема и объемного расхода газа.

Область применения – градуировка, калибровка, испытания и поверка средств измерений объемного расхода (объема) и количества газа.

Установка может применяться в качестве рабочего эталона 1 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа.

Установка также позволяет измерять перепад давления на испытуемых (поверяемых) образцах, давление, влажность и температуру в ходе проведения градуировки, калибровки и испытаний.

Описание средства измерений

Принцип действия установки основан на воспроизведении единиц объема и объемного расхода газа посредством сопел критических, сравнении показаний объемного расхода или объема воздуха, измеренного испытуемым (поверяемым) средством измерений с объемным расходом или объемом воздуха, воспроизведенным установкой.

Установка состоит из блока измерения объема и расхода воздуха, блока обработки данных, блока задания расхода воздуха.

Блок измерения объема и расхода воздуха состоит из набора сопел критических, первичных преобразователей давления, разности (перепада) давлений, температуры, влажности, устройств съема сигналов с испытуемых (поверяемых) средств измерений, соединительных трубопроводов и монтажных рам измерительных линий.

Блок обработки данных состоит из преобразователей цифровых и аналоговых интерфейсов, измерительных каналов давления, температуры, влажности, времени и счета импульсов, блоков питания, автоматизированного рабочего места оператора на базе персонального компьютера с предустановленным программным обеспечением (далее – ПО).

Блок задания расхода воздуха состоит из вакуумного насоса и запорной арматуры.

Блок задания расхода воздуха создает разрежение с помощью вакуумного насоса, в результате чего воздух из помещения начинает поступать через испытуемое (поверяемое) средство измерений, а затем проходит через блок измерения объема и расхода воздуха. На основании измеренного количества импульсов и времени, а также измеренных значений давления, разности (перепада) давлений, температуры и влажности с помощью блока обработки данных рассчитывается объем (объемный расход) воздуха, прошедший через установку, приведенный к условиям измерений испытуемого (поверяемого) средства измерения или к стандартным условиям.

Для измерения влажности измеряемой среды в установке применяется измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (регистрационный номер 71394-18).

Измерение объёма газа с испытуемых (поверяемых) счётчиков газа может осуществляться визуально со счетного механизма или при помощи устройств съема сигналов.

Общий вид установки, измерительной линии установки и информационной таблички с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунках 1, 2 и 3. Расположение и количество измерительных линий не влияет на работу установки.



Рисунок 1 – Общий вид установки



Рисунок 2 – Общий вид
измерительной линии установки



Рисунок 3 – Внешний вид информационной таблички установки

Пломбировка установки не предусмотрена.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Шестизначный цифровой заводской номер нанесен методом лазерной гравировки на маркировочную табличку, которая крепится на измерительную линию установки.

Программное обеспечение

ПО установки встроенное.

ПО установки предназначено для ввода исходных данных, выполнения математической обработки результатов измерений, обеспечения взаимодействия с периферийными устройствами, защиты от несанкционированного доступа к работе и данным установки.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений метрологически значимой части осуществляется разграничением прав доступа групп пользователей с помощью системы паролей.

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

Метрологические характеристики установки нормированы с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТАУ-ТЕСТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.XX*
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	79f7b3e38ce19179a227d5d6b5d6310b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
* Вторая и третья цифры номера версии ПО установки относятся к обозначению метрологически незначимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений (воспроизведения) объёмного расхода газа*, м ³ /ч	от 0,016 до 40
Диапазон измерений каналов разности (перепада) давлений, кПа	от 0 до 10
Диапазон измерений каналов температуры, °С	от 0 до 50
Диапазон измерений канала абсолютного давления, кПа	от 70 до 110
Диапазон измерений времени, с	от 1 до 28800
Доверительные границы относительной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерения (воспроизведения) объёмного расхода и объема газа, %	±0,3
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерения разности (перепада) давлений, %	±0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	±0,1
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерения абсолютного давления, %	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %	±0,05
* Диапазон расходов установки определяется набором критических сопел	

Т а б л и ц а 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда (поверочная среда)	атмосферный воздух
Диапазон измерений каналов вакуумметрического давления, кПа	от -100 до 0
Температура измеряемой среды, °С	от +10 до +30
Относительная влажность измеряемой среды, %	от 30 до 80
Абсолютное давление измеряемой среды, кПа	от 84 до 106,7
Напряжение питания, В	(230±10 %) (400±10 %)

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры измерительной линии (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	3200×1200×2200
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 от 30 до 80 от 84 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
1	2
Средний срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч	20000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на измерительной линии установки, методом лазерной гравировки и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации установки типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерения

Наименование	Обозначение/Заводской №	Количество
Установка поверочная счетчиков газа ТАУ-ТЕСТ	240801	1 шт.
Паспорт	УРГП.ТО.700.000.000 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	УРГП.ТО.700.000.000 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 2, 3 документа «Установка поверочная ТАУ-ТЕСТ. Руководство по эксплуатации. УРГП.ТО.700.000.000 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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»;

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

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

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 10 марта 2025 г. № 472 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

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

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

ИНН 5243041600

Юридический адрес: 607222, Нижегородская обл., г.о. город Арзамас, г. Арзамас,
ул. Рабочий Порядок, д. 14, помещ. 4

Телефон: (831)235-70-10

E-mail: info@arzge.ru

Изготовитель

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

ИНН 5243041600

Адрес: 607222, Нижегородская обл., г.о. город Арзамас, г. Арзамас,
ул. Рабочий Порядок, д. 14, помещ. 4

Телефон: (831)235-70-10

E-mail: info@arzge.ru

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

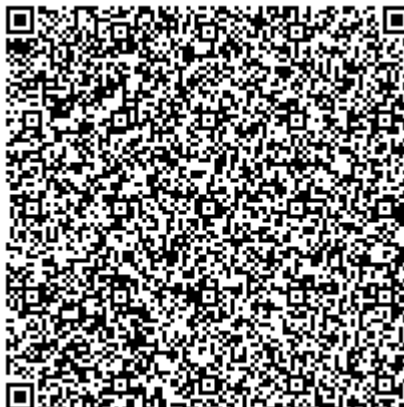
Фактический адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Web-сайт: www.vniir.org

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Полуприцеп-цистерна LINDER & FISCHER

Назначение средства измерений

Полуприцеп-цистерна LINDER & FISCHER (далее - ПЦ) предназначена для измерений объема нефтепродуктов, нефти и других жидкостей, за исключением пищевых (далее - жидкости).

Описание средства измерений

Принцип действия ПЦ основан на заполнении ее жидкостью до указателя уровня налива, соответствующего определенному объему жидкости. Слив жидкости производится самотеком или через насос.

Конструктивно ПЦ выполнена в виде горизонтального резервуара, имеющего в поперечном сечении чемоданообразную форму, установленную на шасси автомобиля. Для гашения гидравлических ударов во время движения, внутри ПЦ установлены волнорезы. Технологическое оборудование предназначено для выполнения операций налива-слива жидкости и включает в себя:

- горловину с указателем уровня, люком и дыхательным клапаном;
- сливной патрубок, оборудованный задвижкой.

На боковых сторонах и сзади ПЦ имеет надпись «ОГНЕОПАСНО», знак ограничения скорости и знаки с информационными табличками для обозначения транспортного средства, перевозящего опасный груз.

Действительное значение вместимости ПЦ с зав. № W09655334T0L13512 указывается на табличке, установленной на раме ПЦ. Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр, наносится ударным способом на маркировочную табличку ПЦ и в паспорте типографическим способом.

Общий вид ПЦ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ПЦ

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

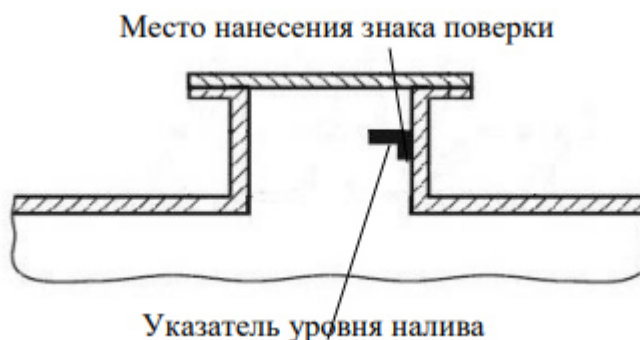


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

Знак поверки наносится на пломбу, крепящую указатель уровня налива в виде оттиска поверительного клейма.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	41,1
Разность между номинальной и действительной вместимостью ПЦ, %, не более	±1,5
Пределы допускаемой относительной погрешности ПЦ, %	±0,40

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

Наименование характеристики	Значение
Количество секций, шт	6
Температура окружающей среды при эксплуатации, °С	от -40 до +45

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта ПЦ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 – Комплектность средства измерений

Наименование и условные обозначения	Обозначение	Количество, шт./экз.
Полуприцеп-цистерна	LINDER & FISCHER	1
Паспорт	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Методика измерений» паспорта.

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

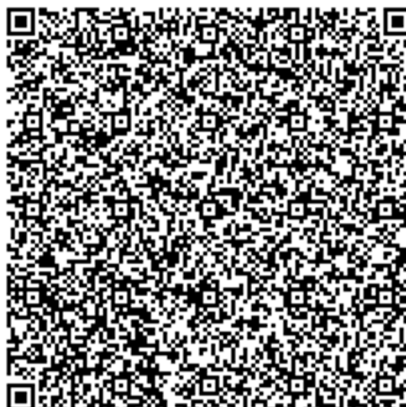
Фирма «Lindner & Fischer Fahrzeugbau GmbH», Германия
Юридический адрес: Riedheimer Str. 34, 89129 Langenau, Германия
Телефон/факс: +49 7345/9614-0 / +49 7345/9614-69

Изготовитель

Фирма «Lindner & Fischer Fahrzeugbau GmbH», Германия
Адрес: Riedheimer Str. 34, 89129 Langenau, Германия
Телефон/факс: +49 7345/9614-0 / +49 7345/9614-69

Испытательный центр

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а
Телефон: +7 (843) 567-20-10, 8-800-700-68-78
E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95856-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Полуприцеп-цистерна HENDRICKS

Назначение средства измерений

Полуприцеп-цистерна HENDRICKS (далее - ПЦ) предназначена для измерений объема нефтепродуктов, нефти и других жидкостей, за исключением пищевых (далее - жидкости).

Описание средства измерений

Принцип действия ПЦ основан на заполнении ее жидкостью до указателя уровня налива, соответствующего определенному объему жидкости. Слив жидкости производится самотеком или через насос.

Конструктивно ПЦ выполнена в виде горизонтального резервуара, имеющего в поперечном сечении чемоданообразную форму, установленную на шасси автомобиля. Для гашения гидравлических ударов во время движения, внутри ПЦ установлены волнорезы. Технологическое оборудование предназначено для выполнения операций налива-слива жидкости и включает в себя:

- горловину с указателем уровня, люком и дыхательным клапаном;
- сливной патрубок, оборудованный задвижкой.

На боковых сторонах и сзади ПЦ имеет надпись «ОГНЕОПАСНО», знак ограничения скорости и знаки с информационными табличками для обозначения транспортного средства, перевозящего опасный груз.

Действительное значение вместимости ПЦ с зав. № 10935 указывается на табличке, установленной на раме ПЦ. Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится ударным способом на маркировочную табличку ПЦ и в паспорте типографическим способом.

Общий вид ПЦ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ПЦ

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

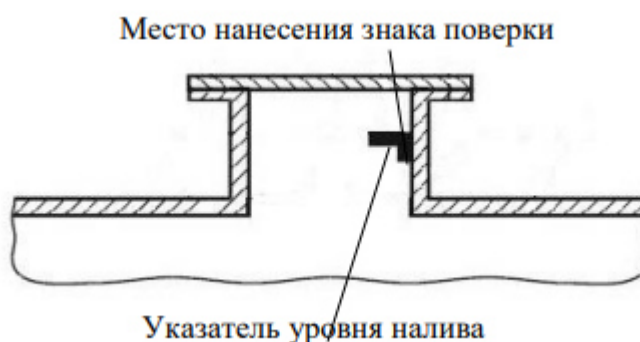


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

Знак поверки наносится на пломбу, крепящую указатель уровня налива в виде оттиска поверительного клейма.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	38,2
Разность между номинальной и действительной вместимостью ПЦ, %, не более	±1,5
Пределы допускаемой относительной погрешности ПЦ, %	±0,40

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

Наименование характеристики	Значение
Количество секций, шт	6
Температура окружающей среды при эксплуатации, °С	от -40 до +45

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта ПЦ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 – Комплектность средства измерений

Наименование и условные обозначения	Обозначение	Количество, шт./экз.
Полуприцеп-цистерна	HENDRICKS	1
Паспорт	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Методика измерений» паспорта.

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

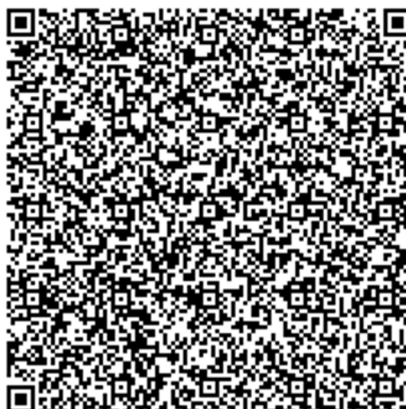
Фирма Hendricks Fahrzeugwerke GmbH, Германия
Юридический адрес: Siemensstraße 74, 47574 Goch, Germany

Изготовитель

Фирма Hendricks Fahrzeugwerke GmbH, Германия
Адрес: Siemensstraße 74, 47574 Goch, Germany

Испытательный центр

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а
Телефон: +7 (843) 567-20-10, 8-800-700-68-78
E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95857-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти № 425 ПСП «Салават». Резервная схема учета

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 425 ПСП «Салават». Резервная схема учета (далее по тексту – СИКН РСУ) предназначена для автоматизированного измерения массы нефти при проведении учетных операций.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на использовании прямого метода динамических измерений массы брутто нефти.

СИКН, заводской № 425/1, представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта и состоящей из блока фильтров из состава системы измерений количества и показателей качества нефти № 425 ПСП «Салават» (далее по тексту – СИКН ОСУ), узла резервной схемы учета, состоящего из одной рабочей измерительной линии, блока измерений показателей качества нефти (далее по тексту – БИК) из состава СИКН ОСУ, системы сбора и обработки информации узла подключения поверочной установки из состава СИКН ОСУ.

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

Таблица 1 – Перечень средств измерений

Наименование средства измерений	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Счётчики-расходомеры кориолисовые КТМ РуМАСС (далее – СРМ)	83825-21
Датчики температуры 644, 3144Р	39539-08
Преобразователи давления измерительные 3051	14061-10
Преобразователи плотности жидкости измерительные 7835	15644-06
Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7829	15642-06
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм	14557-10
Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 (далее – ИВК)	67527-17

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

СИКН обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение массы брутто нефти прямым методом динамических измерений в рабочем диапазоне расхода, температуры, давления, плотности, вязкости нефти;
- автоматическое вычисление массы нетто нефти как разность массы брутто нефти и массы балласта, используя результаты измерений массовой доли механических примесей и массовой концентрации хлористых солей в испытательной лаборатории (ИЛ), массовой доли воды, определенной в ИЛ или определённой по результатам измерений объемной доли воды влагомером нефти поточным;
- автоматическое измерение объемной доли воды в БИК;
- измерение давления и температуры нефти автоматическое и с помощью показывающих СИ давления и температуры нефти соответственно;
- защиту информации от несанкционированного доступа.

Заводской номер СИКН нанесен типографским способом на информационную табличку, представленную на рисунке 1, установленную на площадке СИКН. Формат нанесения заводского номера – цифровой.

Пломбировка СИКН не предусмотрена.

Нанесение знака поверки на СИКН не предусмотрено.



Рисунок 2 – Информационная табличка СИКН

Программное обеспечение

СИКН имеет программное обеспечение (далее – ПО), реализованное в ИВК и автоматизированном месте оператора (далее – АРМ) оператора. Дополнительно для СИКН РСУ в ИВК реализован программный модуль определения метрологических характеристик СРМ.

ПО АРМ оператора не содержит метрологически значимой части.

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

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО СИКН

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AnalogConverter.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.14.1
Цифровой идентификатор ПО	9319307D
Идентификационное наименование ПО	SIKNCalc.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.7.14.3
Цифровой идентификатор ПО	17D43552
Идентификационное наименование ПО	Sarasota.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.18
Цифровой идентификатор ПО	5FD2677A
Идентификационное наименование ПО	PP_78xx.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.20
Цифровой идентификатор ПО	CB6B884C
Идентификационное наименование ПО	MI1974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.11
Цифровой идентификатор ПО	116E8FC5
Идентификационное наименование ПО	MI3233.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.28
Цифровой идентификатор ПО	3836BADF
Идентификационное наименование ПО	MI3265.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.3
Цифровой идентификатор ПО	4EF156E4
Идентификационное наименование ПО	MI3266.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.6
Цифровой идентификатор ПО	4D07BD66
Идентификационное наименование ПО	MI3267.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.5
Цифровой идентификатор ПО	D19D9225
Идентификационное наименование ПО	MI3287.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.4
Цифровой идентификатор ПО	3A4CE55B
Идентификационное наименование ПО	MI3312.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.30
Цифровой идентификатор ПО	E56EAB1E

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MI3380.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.12
Цифровой идентификатор ПО	23F21EA1
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.17
Цифровой идентификатор ПО	71C65879
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP_AREOM.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3.14.1
Цифровой идентификатор ПО	62C75A03
Идентификационное наименование ПО	MI2816.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.5
Цифровой идентификатор ПО	B8DF3368
Идентификационное наименование ПО	MI3151.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	F3B1C494
Идентификационное наименование ПО	MI3272.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.50
Цифровой идентификатор ПО	232DDC3F
Идентификационное наименование ПО	KMH_MPR_MPR.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.4
Цифровой идентификатор ПО	6A8CF172
Идентификационное наименование ПО	MI3288.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.14
Цифровой идентификатор ПО	32D8262B
Идентификационное наименование ПО	MI3155.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.30
Цифровой идентификатор ПО	F70067AC
Идентификационное наименование ПО	MI3189.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	35DD379D

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	KMH_PV.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.1
Цифровой идентификатор ПО	9F5CD8E8
Идентификационное наименование ПО	KMH_PW.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.2
Цифровой идентификатор ПО	5C9E0FFE
Идентификационное наименование ПО	MI2974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	AB567359
Идентификационное наименование ПО	MI3234.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.34
Цифровой идентификатор ПО	ED6637F5
Идентификационное наименование ПО	GOSTR8908.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.33
Цифровой идентификатор ПО	8D37552D
Примечания:	
1. Допускается ограничивать количество программных модулей ИБК в зависимости от функционального назначения СИКН.	
2. Цифровой идентификатор ПО представлен в шестнадцатеричной системе счисления в виде буквенно-цифрового кода, регистр букв при этом может быть представлен в виде прописных или строчных букв, при этом значимым является номинал и последовательность расположения цифр и букв.	
3. Алгоритм вычисления цифрового идентификатора – CRC32	

Таблица 3 – Идентификационные данные модуля определения метрологических характеристик СРМ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MSIKN425.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.1
Цифровой идентификатор ПО	503BF18F
Примечания:	
1. Цифровой идентификатор ПО представлен в шестнадцатеричной системе счисления в виде буквенно-цифрового кода, регистр букв при этом может быть представлен в виде прописных или строчных букв, при этом значимым является номинал и последовательность расположения цифр и букв.	
2. Алгоритм вычисления цифрового идентификатора – CRC32.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расхода нефти*, т/ч	от 115 до 650
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	$\pm 0,35$
* Указан максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений определяется при проведении поверки и не может выходить за пределы приведенного диапазона измерений.	

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон избыточного давления нефти, МПа	от 0,23 до 1,6
Режим работы СИКН	непрерывный
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2002, ТР ЕАЭС 045/2017
Физико-химические свойства измеряемой среды: – температура, °С – плотность нефти при температуре 15 °С, кг/м ³ – кинематическая вязкость в рабочем диапазоне температур, мм ² /с (сСт) – массовая доля воды, %, не более – массовая концентрация хлористых солей, мг/дм ³ , не более – массовая доля механических примесей, %, не более – содержание свободного газа	от 0 до +30 от 853,7 до 898,4 от 14,6 до 70,0 0,5 100 0,05 Не допускается
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	380 $\pm$ 38, трехфазное 220 $\pm$ 22, однофазное 50 $\pm$ 1
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С б) температура воздуха в помещениях, где установлено ИВК, °С в) относительная влажность в помещениях, где установлено ИВК, % г) атмосферное давление, кПа	от -36,9 до +33,6 от +10 до +35 от 30 до 80 от 84 до 106,7

Таблица 6 – Показатели надежности

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКН типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность СИКН

Наименование	Обозначение	Количество шт./ экз.
Система измерений количества и показателей качества нефти № 425 ПСП «Салават». Резервная схема учета	—	1
Инструкция по эксплуатации	—	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Масса нефти. Методика измерений резервной схемой учета системы измерений количества и показателей качества нефти № 425 ЛПДС «Салават» Туймазинского НУ АО «Транснефть-Урал», свидетельство об аттестации методики измерений № 453-RA.RU.312546-2024.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (пункт 6.1.1);

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

Правообладатель

Акционерное общество «Транснефть – Урал» (АО «Транснефть – Урал»)
ИНН 0278039018

Юридический адрес: 450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Крупской, д. 10

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть – Урал» (АО «Транснефть – Урал»)
ИНН 0278039017

Адрес: 450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Крупской, д. 10

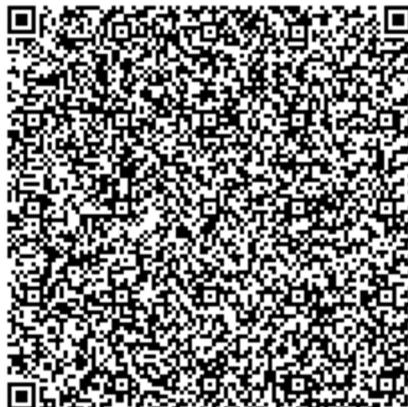
Испытательный центр

Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология»
(АО «Транснефть – Автоматизация и Метрология»)

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95858-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС-2000

Назначение средства измерений

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС-2000 (далее – резервуары) предназначены для измерений объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью или нефтепродуктом до произвольных уровней, соответствующих определенным объемам (вместимостям), приведенных в градуировочной таблице резервуара.

Резервуары представляют собой наземные вертикально расположенные стальные сосуды, состоящие из цилиндрической стенки с наружной теплоизоляцией, днища и крыши.

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

Заводские номера резервуаров в виде цифрового обозначения, состоящие из арабских цифр, нанесены типографским способом на таблички резервуаров. Таблички крепятся к обшивке резервуаров.

Резервуары РВС-2000 с заводскими номерами 875, 876 расположены на территории Иреляхского нефтегазоконденсатного месторождения по адресу: Республика Саха (Якутия), Мирнинский район.

Общий вид резервуаров РВС-2000 с местом нанесения заводских номеров приведен на рисунках 1, 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид резервуара РВС-2000 зав.№ 875 и место нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид резервуара РВС-2000 зав.№ 876 и место нанесения заводского номера
Пломбирование резервуаров РВС-2000 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	2000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений вместимости, %	±0,20

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	30

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 вертикальный стальной цилиндрический	РВС-2000	1 шт.
Паспорт	-	1 шт.
Градуировочная таблица	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 «Порядок работы» паспорта.

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 «Ремонтно-механический завод»
(ООО «РМЗ»)

ИНН 6330016850

Юридический адрес: 446205, Самарская обл., г. Новокуйбышевск, ул. Мичурина, д. 10

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Ремонтно-механический завод»
(ООО «РМЗ»)

ИНН 6330016850

Адрес: 446205, Самарская обл., г. Новокуйбышевск, ул. Мичурина, д. 10

Испытательный центр

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

Адрес места осуществления деятельности: 420088, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

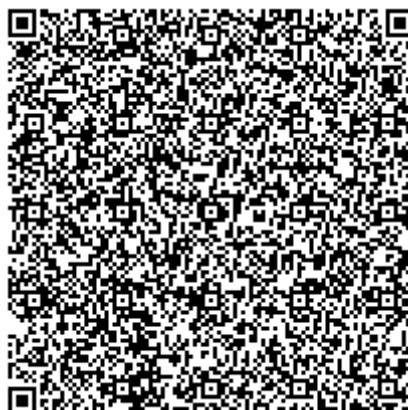
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон/ факс: +7 (843) 272-70-62/(843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Web-сайт: vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95859-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Полуприцеп-цистерна KAESSBOHRER STB 41/10-24

Назначение средства измерений

Полуприцеп-цистерна KAESSBOHRER STB 41/10-24 (далее - ПЦ) предназначена для измерений объема нефтепродуктов, нефти и других жидкостей, за исключением пищевых (далее – жидкости).

Описание средства измерений

Принцип действия ПЦ основан на заполнении ее жидкостью до указателя уровня налива, соответствующего определенному объему жидкости. Слив жидкости производится самотеком или через насос.

Конструктивно ПЦ выполнена в виде горизонтального резервуара, имеющего в поперечном сечении чемоданообразную форму, установленную на шасси автомобиля. Для гашения гидравлических ударов во время движения, внутри ПЦ установлены волнорезы. Технологическое оборудование предназначено для выполнения операций налива-слива жидкости и включает в себя:

- горловину с указателем уровня, люком и дыхательным клапаном;
- сливной патрубок, оборудованный задвижкой.

На боковых сторонах и сзади ПЦ имеет надпись «ОГНЕОПАСНО», знак ограничения скорости и знаки с информационными табличками для обозначения транспортного средства, перевозящего опасный груз.

Действительное значение вместимости ПЦ с зав. № WKK69600001011422 указывается на табличке, установленной на раме ПЦ. Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр, наносится ударным способом на маркировочную табличку ПЦ и в паспорте типографическим способом.

Общий вид ПЦ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ПЦ

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

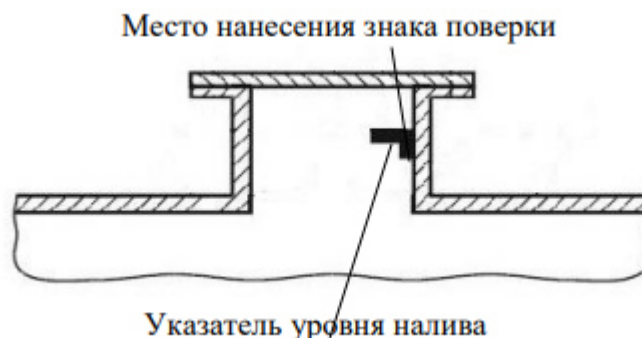


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

Знак поверки наносится на пломбу, крепящую указатель уровня налива в виде оттиска поверительного клейма.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	37,8
Разность между номинальной и действительной вместимостью ПЦ, %, не более	±1,5
Пределы допускаемой относительной погрешности ПЦ, %	±0,40

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

Наименование характеристики	Значение
Количество секций, шт	6
Температура окружающей среды при эксплуатации, °С	от -40 до +45

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта ПЦ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 – Комплектность средства измерений

Наименование и условные обозначения	Обозначение	Количество, шт./экз.
Полуприцеп-цистерна	KAESSBOHRER STB 41/10-24	1
Паспорт	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Методика измерений» паспорта.

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

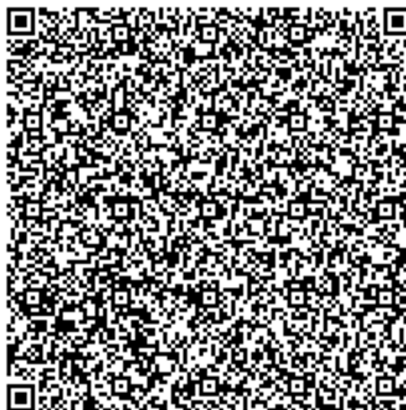
Фирма «KAESSBOHRER», Германия
Юридический адрес: Kässbohrerstraße 11, 88471 Laupheim, Germany

Изготовитель

Фирма «KAESSBOHRER», Германия
Адрес: Kässbohrerstraße 11, 88471 Laupheim, Germany

Испытательный центр

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а
Телефон: +7 (843) 567-20-10, 8-800-700-68-78
E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95860-25

Лист № 1
Всего листов 77

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «СК Алтайкрайэнерго»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «СК Алтайкрайэнерго» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа СИКОН С70, технические средства приема-передачи данных.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД (для измерительных каналов (ИК), имеющих 3 уровня) или на уровень ИВК (для ИК, имеющих 2 уровня), 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 на уровень ИВК. На уровне ИВК осуществляется 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 с уровня ИВК настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от других смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

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

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Для ИК, в состав которых не входит УСПД, сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ более 2 секунд, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи с УСПД. При наличии расхождения ± 1 с и более шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера АИИС КУЭ производится синхронизация шкалы времени УСПД.

Для ИК, в состав которых входит УСПД, сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При наличии расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени УСПД ± 2 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, УСПД и сервера АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ 001 наносится на корпус сервера в виде наклейки и типографским способом в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «СК Алтайкрайэнерго».

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». 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. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Пирамида 2000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0
Наименование программного модуля ПО	CalcClients.dll
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Наименование программного модуля ПО	CalcLeakage.dll
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Наименование программного модуля ПО	CalcLosses.dll
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Наименование программного модуля ПО	Metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Наименование программного модуля ПО	ParseBin.dll
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Наименование программного модуля ПО	ParseIEC.dll
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Наименование программного модуля ПО	ParseModbus.dll
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Наименование программного модуля ПО	ParsePiramida.dll
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Наименование программного модуля ПО	SynchroNSI.dll
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Наименование программного модуля ПО	VerifyTime.dll
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/ Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1.1	ПС 110 кВ №57 Ельцовская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 5, фидер 2	ТОЛ-10-I 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
1.2	ПС 110 кВ №55 Солтонская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 9, фидер 3	ТЛМ-10 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10-2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
1.3	РЩ-0,4 кВ котельной ГНИ (КТП 55-3-3, 10 кВ, фидер №3 0,4 кВ, отпайка 0,4 кВ до котельной ГНИ)	–	–	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		активная реактивная
1.4	РЩ-0,4 кВ котельной ПМК (КТП 55-3-7, 10 кВ, фидер №2 0,4 кВ, отпайка 0,4 кВ до котельной ПМК)	–	–	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		активная реактивная
1.5	РЩ-0,4 кВ котельной ЦК (КТП 55-3-13, 10 кВ, фидер №2 0,4 кВ, отпайка 0,4 кВ до котельной ЦК)	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
2.1	ПС 35 кВ №78 Цемент, ОРУ-35 кВ, ввод от ВЛ-35 кВ СЦ-327	ТФЗМ-110Б-ПУ1 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2793-88	ЗНОМ-35 35000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 84342-22	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
2.2	ПС 35 кВ №78 Цемент, ОРУ-35 кВ, ввод от ВЛ-35 кВ СЦ-328	ТФЗМ-110Б-ІУ1 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 77039-19 Рег. № 2793-88	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	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
3.1	ПС 110 кВ №9 Устькалманская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 5, фидер 5	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
3.2	ПС 110 кВ №9 Устькалманская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 19, фидер 19	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
3.3	ПС 110 кВ №9 Устькалманская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 24, фидер 24	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НОМ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
3.4	ПС 110 кВ №11 Усть-Пристань, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 6, фидер 6	ТВЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
3.5	ПС 110 кВ №11 Усть-Пристань, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 15, фидер 15	ТВК-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 8913-82	НАМИТ-10-2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
3.6	ПС 110 кВ №81 Топчихинская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 6, фидер 7	ТЛП-10 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 30709-11	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
3.7	ПС 110 кВ №81 Топчихинская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 22, фидер 9	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная
3.8	ПС 110 кВ №81 Топчихинская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 2, фидер 13	ТЛК 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
3.9	ПС 110 кВ №81 Топчихинская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 21, фидер 18	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная
3.10	ПС 110 кВ №88 Приобская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 10, фидер 10	ТОЛ 10-1 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-03	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-3 Рег. № 84823-22	активная
3.11	ПС 110 кВ №88 Приобская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 13, фидер 13	ТОЛ-10-1 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
3.12	ПС 110 кВ №54 Шелаболихинская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 3, фидер 1	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная
3.13	ПС 110 кВ №54 Шелаболихинская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 7, фидер 2	ТОЛ-10-I 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
3.14	ПС 110 кВ №54 Шелаболихинская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 6, фидер 7	ТЛМ-10 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
3.15	ПС 110 кВ №54 Шелаболихинская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 15, фидер 9	ТЛМ-10 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
3.16	ПС 110 кВ №54 Шелаболихинская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 2, фидер 10	ТЛМ-10 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная
3.17	ПС 35 кВ №95 Солнечная, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 3, фидер 3	ТЛО-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная
3.18	ПС 35 кВ №95 Солнечная, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 5, фидер 5	ТОЛ-10-I 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная
					Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
						реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
3.19	ПС 110 кВ №90 Алейская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 35, фидер 35	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
3.20	ПС 110 кВ №90 Алейская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 38, фидер 38	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
3.21	ПС 110 кВ №90 Алейская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 39, фидер 39	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
3.22	ПС 110 кВ №90 Алейская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 40, фидер 40	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
3.23	ПС 110 кВ №90 Алейская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 42, фидер 42	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
3.24	ПС 110 кВ №90 Алейская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 45, фидер 45	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
3.25	КТП-90-45-121 10 кВ, РУ-0,4 кВ	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
4.1	ПС 110 кВ №1 Кулундинская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 7, фидер 7	ТОЛ-СЭЩ-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-10 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
4.2	ПС 110 кВ №1 Кулундинская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 12, фидер 12	ТОЛ 10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 У2 (УХЛ2) 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 51198-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
4.3	ПС 110 кВ №1 Кулундинская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 15, фидер 15	ТОЛ-СЭЩ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-10 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
4.4	ПС 110 кВ №1 Кулундинская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 16, фидер 16	ТОЛ 10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 У2 (УХЛ2) 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 51198-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4.5	ПС 110 кВ №1 Кулундинская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 5, фидер 29	ТОЛ-СЭЩ-10 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-10 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
4.6	ПС 110 кВ №1 Кулундинская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 3, фидер 31	ТОЛ-СЭЩ-10 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ-10 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
4.7	ПС 110 кВ №4 Табунская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 5, фидер 5	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	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-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
4.8	ПС 110 кВ №5 Ключевская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 16, фидер 16	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	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
4.9	ПС 110 кВ №5 Ключевская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 17, фидер 17	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НОЛ-СЭЩ-10 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
4.10	ПС 110 кВ №5 Ключевская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 20, фидер 20	ТЛО-10 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4.11	ПС 110 кВ №7 Гальштадтская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 16, фидер 16	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
4.12	ПС 110 кВ №7 Гальштадтская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 18, фидер 18	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	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-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
4.13	ПС 110 кВ №7 Гальштадтская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 23, фидер 23	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
4.14	ПС 110 кВ №16 Бурлинская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 16, фидер 16	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
4.15	ПС 110 кВ №16 Бурлинская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 20, фидер 20	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4.16	ПС 110 кВ №2 Славгородская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 3, фидер 3	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
4.17	ПС 110 кВ №2 Славгородская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 5, фидер 5	ТПЛ-10-М 100/5 Кл. т. 0,2S Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-03 Рег. № 22192-07	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
4.18	ПС 110 кВ №2 Славгородская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 10, фидер 10	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
4.19	ПС 110 кВ №2 Славгородская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 17, фидер 17	ТПЛ-10-М 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-03	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
4.20	ПС 110 кВ №2 Славгородская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 19, фидер 19	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
4.21	ПС 110 кВ №2 Славгородская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 23, фидер 23	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
4.22	ПС 110 кВ №2 Славгородская, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., яч. 32, фидер 32	ТПЛ-10-М 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4.23	ПС 110 кВ №2 Славгородская, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., яч. 34, фидер 34	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
4.24	ПС 110 кВ №2 Славгородская, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., яч. 35, фидер 35	ТПЛ-10-М 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
4.25	ПС 110 кВ №2 Славгородская, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., яч. 45, фидер 45	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
4.26	ПС 110 кВ №2 Славгородская, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., яч. 47, фидер 47	ТПЛ-10-М 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-03	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная
5.1.1	ПС 110 кВ Набережная №4, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 2, фидер 2	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
5.1.2	ПС 110 кВ Набережная №4, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 8, фидер 8	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		реактивная
5.1.3	ПС 110 кВ Набережная №4, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 10, фидер 10	ТПЛ ТПЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5S Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-11 Рег. № 2363-68	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная
						реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5.1.4	ПС 110 кВ Набережная №4, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 12, фидер 12	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная
5.1.5	ПС 110 кВ Набережная №4, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 14, фидер 14	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная
5.1.6	ПС 110 кВ Набережная №4, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 21, фидер 21	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
5.1.7	ПС 110 кВ Набережная №4, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 24, фидер 24	ТПЛ-10-М ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
5.1.8	ПС 110 кВ Набережная №4, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 26, фидер 26	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная
5.1.9	ПС 110 кВ Набережная №4, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., яч. 32, фидер 32	ТПЛ-10-М ТПЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07 Рег. № 2363-68	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5.1.10	ПС 110 кВ Набережная №4, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., яч. 34, фидер 34	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
5.1.11	ПС 110 кВ Набережная №4, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., яч. 36, фидер 36	ТПЛ ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-11 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная
5.1.12	ПС 110 кВ Набережная №4, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., яч. 38, фидер 38	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная
5.1.13	ПС 110 кВ Набережная №4, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., яч. 40, фидер 40	ТПЛ-10-М ТПЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07 Рег. № 2363-68	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная
5.1.14	ПС 110 кВ Набережная №4, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., яч. 44, фидер 44	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная
5.1.15	ПС 110 кВ Набережная №4, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., яч. 45, фидер 45	ТПЛ-10 ТПЛ-10-М 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5.1.16	ТП-146 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
5.1.17	ТП-146 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.1.18	ПС 110 кВ Алей №5, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 7, фидер 7	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
5.1.19	ПС 110 кВ Алей №5, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 8, фидер 8	ТПЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная
5.1.20	ПС 110 кВ Алей №5, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 9, фидер 9	ТПЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
5.1.21	ПС 110 кВ Алей №5, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 10, фидер 10	ТПЛ-10 ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.1.22	ПС 110 кВ Алей №5, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 11, фидер 11	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5.1.23	ПС 110 кВ Алей №5, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 12, фидер 12	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
5.1.24	ПС 110 кВ Алей №5, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 14, фидер 14	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная
5.1.25	ПС 110 кВ Алей №5, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 16, фидер 16	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная
5.1.26	ПС 110 кВ Алей №5, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 17, фидер 17	ТПЛ-10 ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная
5.1.27	ПС 110 кВ Алей №5, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 18, фидер 18	ТПЛ-10 ТПЛ 150/5 Кл. т. 0,5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1276-59 Рег. № 47958-11	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная
5.1.28	ПС 110 кВ Алей №5, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 19, фидер 19	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5.1.29	ПС 110 кВ Алей №5, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 20, фидер 20	ТПЛ-10 ТПЛ-10-М 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.1.30	ПС 110 кВ АСМ №104, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 4, фидер 4	ТПЛ-10с 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 29390-10	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.1.31	ПС 110 кВ АСМ №104, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 10, фидер 10	ТПЛ-10 ТПЛ-10-М 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
5.1.32	ПС 110 кВ АСМ №104, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 38, фидер 38	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	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
5.1.33	ПС 110 кВ АСМ №104, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 39, фидер 39	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	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

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5.1.34	ПС 110 кВ АСМ №104, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 41, фидер 41	ТОЛ-НТЗ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51679-12	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	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.1.35	ПС 110 кВ Северная №20, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., яч. 14, фидер 75	ТОЛ-СВЭЛ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42663-09	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.1.36	ПС 110 кВ Гидроузел №29, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 2, фидер 1	ТПЛ-СВЭЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 44701-10	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.1.37	ПС 110 кВ Гидроузел №29, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 4, фидер 2	ТПЛ-10 ТПЛ-10-М 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59 Рег. № 22192-07	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	Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5.1.38	ПС 110 кВ Гидроузел №29, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 6, фидер 3	ТПЛ-10-М ТПЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07 Рег. № 2363-68	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	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.1.39	ПС 110 кВ Гидроузел №29, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 8, фидер 4	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	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
5.1.40	ПС 110 кВ Гидроузел №29, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 10, фидер 5	ТПЛ-10 ТПЛ-10-М 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59 Рег. № 22192-07	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
5.1.41	ПС 110 кВ Гидроузел №29, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 9, фидер 9	ТПЛ-10-М 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	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
5.1.42	ПС 110 кВ Гидроузел №29, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 12, фидер 12	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	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
5.1.43	ПС 110 кВ Гидроузел №29, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 13, фидер 13	ТПОЛ10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	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

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5.1.44	ПС 110 кВ Гидроузел №29, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 14, фидер 14	ТПЛ-10-М 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	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	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.1.45	ПС 110 кВ РМЗ №105, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 8, фидер 8	ТПЛ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-16	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-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.1.46	ПС 110 кВ РМЗ №105, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 14, фидер 14	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
5.1.47	ПС 110 кВ РМЗ №105, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 18, фидер 18	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
5.1.48	РП-7 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., яч. 9	ТПЛ-10 ТПЛ-10-М 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5.1.49	РП-7 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., яч. 7	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	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-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
5.1.51	РП-10 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 1	ТПОЛ 300/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 47958-11	ЗНОЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
5.1.53	РП-7 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 4	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	ЗНОЛП 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
5.1.55	РП-7 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 3	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	ЗНОЛП ЗНОЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-07 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
5.1.57	РП-10 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., яч. 23	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 1261-08	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
5.1.61	ТП-131 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 3	ТОЛ-СЭЩ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-06	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
5.1.63	ТП-131 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 4	ТОЛ-СЭЩ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-06	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5.1.65	ПС 110 кВ Новичихинская №14, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 9, фидер 7	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАЛИ-НТЗ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
5.1.66	ПС 110 кВ Новичихинская №14, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 12, фидер 8	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10-2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.1.67	ПС 110 кВ Поспелихинская №23, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 11, фидер 6	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
5.1.68	ПС 110 кВ Поспелихинская №23, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 20, фидер 7	ТОЛ-10-I 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	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-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
5.1.69	ПС 110 кВ Поспелихинская №23, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 38, фидер 38	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.1.70	ПС 110 кВ Шипуновская №24, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 6, фидер 3	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
5.1.71	ПС 110 кВ Шипуновская №24, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 2, фидер 4	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5.1.72	ПС 110 кВ Шипуновская №24, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., яч. 19, фидер 5	ТОЛ 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	НАМИТ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 70324-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.1.73	ПС 110 кВ Волчихинская №25, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 7, фидер 2	ТОЛ 10-1 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-03	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.1.74	КТП-25-2-4 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
5.1.75	ПС 110 кВ Волчихинская №25, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 2, фидер 7	ТОЛ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
5.1.76	КТП-25-7-2 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
5.1.77	ПС 110 кВ Угловская №27, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 6, фидер 3	ТОЛ 10-1 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-03	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5.1.78	ПС 110 кВ Угловская №27, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 11, фидер 5	ТЛМ-10 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
5.1.79	ПС 35 кВ Новогорьевская №32, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 16, фидер 6	ТОЛ-10-1 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
5.1.80	ПС 35 кВ Новогорьевская №32, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 1, фидер 7	ТПЛ-10-М 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-03	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
5.1.81	ПС 35 кВ Новогорьевская №32, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 17, фидер 9	ТОЛ-10-1 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
5.1.82	ПС 110 кВ Михайловская №26, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 4, фидер 4	ТПЛ-10-М 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10-2 10000/100 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-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
5.1.83	ПС 110 кВ Михайловская №26, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 5, фидер 5	ТПЛ-10 ТОЛ-НТЗ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1276-59 Рег. № 51679-12	НАМИТ-10-2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная
5.1.84	ПС 110 кВ Михайловская №26, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 9, фидер 9	ТПЛ-10-М 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5.1.85	ПС 110 кВ Михайловская №26, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 12, фидер 12	ТПЛ-10-М 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-03	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.1.86	ПС 110 кВ Михайловская №26, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 13, фидер 13	ТПЛ-10-М 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07 Рег. № 22192-03	НАМИТ-10-2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.2.1	РП-7 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. №2	ТПЛ 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-11	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	А1805RL-P4G-DW- 4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.2.2	РП-7 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. №16	ТПЛ 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-11	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	А1805RL-P4G-DW- 4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.2.3	ПС 110 кВ Алтайвагон, ЗРУ 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 7	ТПЛ 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-11	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	А1805RL-P4G-DW- 4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
5.2.4	ПС 110 кВ Алтайвагон, ЗРУ 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 43	ТПОЛ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-11	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	А1805RL-P4G-DW- 4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5.2.5	ПС 110 кВ Алтайвагон, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 47	ТПОЛ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-11	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	A1805RL-P4G-DW- 4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
6.1	ПС 110 кВ №5 Новая, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 1, фидер 1	ТОЛ 10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
6.2	ПС 110 кВ №5 Новая, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 4, фидер 4	ТОЛ 10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
6.3	ПС 110 кВ №5 Новая, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 8, фидер 8	ТОЛ 10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
6.4	ПС 110 кВ №5 Новая, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 21, фидер 21	ТОЛ 10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
6.5	ПС 110 кВ №5 Новая, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., яч. 27, фидер 27	ТОЛ 10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
6.6	ПС 110 кВ №5 Новая, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., яч. 28, фидер 28	ТОЛ 10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6.7	ПС 110 кВ №5 Новая, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., яч. 31, фидер 31	ТОЛ 10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
6.8	ПС 110 кВ №5 Новая, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., яч. 40, фидер 40	ТОЛ 10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная
6.9	ПС 110 кВ №5 Новая, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., яч. 44, фидер 44	ТОЛ 10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
6.10	ПС 110 кВ №5 Новая, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., яч. 48, фидер 48	ТОЛ 10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная
6.11	ПС 110 кВ №10 Зеленый Клин, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 5, фидер 5	ТОЛ-СЭЩ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
6.12	ПС 110 кВ №10 Зеленый Клин, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 7, фидер 7	ТОЛ-СЭЩ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		реактивная
6.13	ПС 110 кВ №10 Зеленый Клин, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 9, фидер 9	ТОЛ-СЭЩ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная
						реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6.14	ПС 110 кВ №10 Зеленый Клин, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 11, фидер 11	ТОЛ-СЭЩ 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
6.15	ПС 110 кВ №10 Зеленый Клин, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 37, фидер 37	ТОЛ-СЭЩ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная
6.16	ПС 110 кВ №10 Зеленый Клин, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 41, фидер 41	ТОЛ-СЭЩ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная
6.17	ПС 110 кВ №10 Зеленый Клин, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 43, фидер 43	ТОЛ-СЭЩ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная
6.18	ПС 110 кВ №17 Шульгинская, КРУН-6 кВ, 1 с.ш., яч. 1, фидер 1	ТОЛ-СЭЩ-10 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НАЛИ-НТЗ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 59814-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
6.19	ПС 6 кВ КОС, РУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 14, фидер 14	ТПЛ-СВЭЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 44701-10	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
6.21	ПС 6 кВ КОС, РУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 5, фидер 5	ТПЛМ-10 ТПЛ-10-М 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68 Рег. № 22192-03	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

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7.1	ПС 110 кВ №18 Хабаровская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 19, фидер 19	ТОЛ ТОЛ 10-1 200/5 Кл. т. 0,5S Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-16 Рег. № 15128-03	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
7.2	ПС 110 кВ №18 Хабаровская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 24, фидер 24	ТВЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
7.3	ВЛ-0,4 кВ, фидер 1 от КТП-18-19-21 10 кВ, опора 10, ПКУ 0,4 кВ	—	—	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		активная реактивная
7.4	ПС 110 кВ №19 Панкрушихинская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 4, фидер 4	ТОЛ-10-I 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
7.5	ПС 110 кВ №19 Панкрушихинская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 5, фидер 5	ТОЛ-10-I 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8.1.1	ПС №7 «Заречная» 110/35/20/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 2	ТОЛ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
8.1.2	ПС №7 «Заречная» 110/35/20/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 5	ТОЛ 10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
8.1.3	ПС №7 «Заречная» 110/35/20/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 6	ТОЛ 10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
8.1.4	ПС №7 «Заречная» 110/35/20/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 15	ТОЛ 10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
8.1.5	ПС №7 «Заречная» 110/35/20/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 16	ТОЛ 10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
8.1.6	ТП-343, 20 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод Т-1 0,4 кВ	Т-0,66 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная
8.1.7	ТП-343, 20 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод Т-2 0,4 кВ	Т-0,66 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8.1.8	ТП-346, 20 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод Т-1 0,4 кВ	Т-0,66 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
8.1.9	ТП-346, 20 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод Т-2 0,4 кВ	Т-0,66 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная
8.1.10	ТП-356, 20 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод Т-1 0,4 кВ	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
8.1.11	ПС №7 «Заречная» 110/35/20/10 кВ, ОРУ-20 кВ, 1 с.ш., яч. 9	ТПЛ 35 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 21253-06	ЗНОМ-20-63 20000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 51674-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная
8.1.12	ПС №7 «Заречная» 110/35/20/10 кВ, ОРУ-20 кВ, 1 с.ш., яч. 11	ТПЛ 35 400/5 Кл. т. 0,5S Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-16 Рег. № 21253-06	ЗНОМ-20-63 20000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 51674-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная
8.1.13	ПС №7 «Заречная» 110/35/20/10 кВ, ОРУ-20 кВ, 2 с.ш., яч. 19	ТПЛ 35 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 21253-06	ЗНОЛ 20000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
						реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8.1.14	ПС №7 «Заречная» 110/35/20/10 кВ, ОРУ-20 кВ, 2 с.ш., яч. 21	ТПЛ ТПЛ 35 400/5 Кл. т. 0,5S Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-16 Рег. № 21253-06	ЗНОЛ 20000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
8.1.15	ТП-432, 35 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод Т-1 0,4 кВ	Т-0,66 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
8.1.16	ТП-432, 35 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод Т-2 0,4 кВ	Т-0,66 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.17	ТП-357, 35 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод Т-1 0,4 кВ	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.18	ТП-357, 35 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод Т-2 0,4 кВ	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.19	РП-23, 35 кВ, РУ-10 кВ, яч. 3	ТВК-10 300/5 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		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8.1.20	РП-23, 35 кВ, РУ-10 кВ, яч. 13	ТВК-10 300/5 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-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
8.1.21	ТП-342, 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 3	ТОЛ 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ(П)-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
8.1.22	ТП-353, 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 6	ТОЛ 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
8.1.24	ТП-341, 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 4	ТОЛ 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛПМ ЗНОЛ(П)-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35505-07 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
8.1.26	ТП-342, РУ-10 кВ, яч. 4	ТОЛ 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ(П)-НТЗ ЗНОЛПМ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17 Рег. № 35505-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
8.1.28	ПС №50 «Целинная» 110/35/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 9	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8.1.29	ПС №50 «Целинная» 110/35/10 кВ, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 12	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
8.1.30	ПС №9 «Красногорская» 110/10 кВ, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 11	ТВЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	ЗНОЛ-СЭЩ-10 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35956-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.31	КТП-9-5-1, 10 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод Т-1 0,4 кВ	Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.32	КТП-9-5-2, 10 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод Т-1 0,4 кВ	ТШП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 64182-16	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.33	ПС №3 «ГПП-4» 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 4	ТПЛ-СЭЩ-10 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 38202-08	НАЛИ-СЭЩ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
8.1.34	ПС №3 «ГПП-4» 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. 7	ТПОФ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НАЛИ-СЭЩ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.35	ПС №3 «ГПП-4» 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 27	ТОЛ-10-I 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ-НТЗ-6 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 51676-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8.1.36	РТП «Сиблюке», 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.6	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	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	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
8.1.37	РТП «Сиблюке», 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 10	ТЛК-СТ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 58720-14	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
8.1.38	ПС №64 «Зональная» 35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 2 с.ш., яч. 15	ТПЛ-10-М 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.39	ВЛ-10 кВ Л-64-12, ПКУ-10 кВ, оп. 1210/4	ТОЛ-10-1 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ(П)-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.40	ПС №64 «Зональная» 35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 1 с.ш., яч. 1	ТЛК-10 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 9143-06	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.41	ПС №64 «Зональная» 35/10 кВ, КРУН- 10 кВ, 2 с.ш., яч. 22	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.42	КЛ-0,4 кВ от ф.2 КТП-64-9-7 10 кВ, ПКУ-0,4 кВ, оп. 9/1	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	—	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
8.1.43	КТП-64-9-25, 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ф. 5	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
8.1.44	РП-5, 35 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч. 3	ТПЛ-10 ТПЛ-10-М 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59 Рег. № 22192-07	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
8.1.45	ПС №4 «Северо-Западная» 110/35/10, ОРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 4	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.46	ПС №4 «Северо-Западная» 110/35/10, ОРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 12	ТЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
8.1.47	ПС №4 «Северо-Западная» 110/35/10, ОРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 14	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
8.1.48	ПС №4 «Северо-Западная» 110/35/10, ОРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 16	ТЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
8.1.49	ПС №4 «Северо-Западная» 110/35/10, ОРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 18	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8.1.50	ПС №4 «Северо-Западная» 110/35/10, ОРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 19	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
8.1.51	ПС №4 «Северо-Западная» 110/35/10, ОРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 28	ТПЛ-10-М 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.52	ПС №4 «Северо-Западная» 110/35/10, ОРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 29	ТПЛ-СЭЩ-10 ТПЛ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 38202-08 Рег. № 47958-11	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.53	ПС №4 «Северо-Западная» 110/35/10, ОРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 32	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.54	ПС №4 «Северо-Западная» 110/35/10, ОРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 34	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.55	ПС №4 «Северо-Западная» 110/35/10, ОРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 36	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8.1.56	ПС №4 «Северо-Западная» 110/35/10, ОРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 37	ТОЛ-НТЗ-10 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51679-12	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8.1.57	РП-4, 35 кВ, ЗРУ-35 кВ, 2 с.ш., яч. 10	ТВ 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 46101-10	ЗНОЛ-35Ш 35000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 21257-06	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
8.1.58	РП-4, 35 кВ, ЗРУ-35 кВ, 1 с.ш., яч. 6	ТВ 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 46101-10	ЗНОЛ-35Ш 35000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 21257-06	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
8.1.59	ПС №34 «Трофимовская» 35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., яч. 10	ТОЛ-СЭЩ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
8.1.69	КВЛ-6 кВ Л-34-9, оп. 1, ПКУ 6 кВ	НТОЛП-НТЗ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 73766-19	НТОЛП-НТЗ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 73766-19	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная
8.1.70	КВЛ-6 кВ Л-34-39, оп. 1, ПКУ 6 кВ	НТОЛП-НТЗ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 73766-19	НТОЛП-НТЗ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 73766-19	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная
8.1.60	ПС №35 «РП-2», 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 13	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛ-СВЭЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 42661-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8.1.61	ПС №66 «Чемровская» 35/10 кВ, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 18	ТПЛ-10с 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 29390-10	НАМИТ-10-2 10000/100 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-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
8.1.62	ПС №66 «Чемровская» 35/10 кВ, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 19	ТЛК-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 9143-06	НАМИТ-10-2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная
8.1.63	ПС №66 «Чемровская» 35/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 4	ТЛК-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 9143-06	НАЛИ-НТЗ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
8.1.64	ПС №66 «Чемровская» 35/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 2	ТЛК-СТ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 58720-14	НАЛИ-НТЗ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная
8.1.65	ПС №18 «Полевая» 35/6 кВ, КРУН-6 кВ, 1 с.ш., яч. 5	ТПЛ-СВЭЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 44701-10	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	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
						реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8.1.66	ПС №62 «Акутихинская» 35/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 1	ТОЛ 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
8.1.67	ПС №62 «Акутихинская» 35/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 2	ТПЛМ-10 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	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-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
8.1.68	ПС №62 «Акутихинская» 35/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 4	ТОЛ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
8.2.2	РП-11 35 кВ, КРУН-6 кВ, яч.5	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
9.1	ПС 110 кВ №11 Баевская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 9, фидер 9	ТПП-10 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 30709-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
9.2	ПС 110 кВ №11 Баевская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 10, фидер 10	ТПП-10 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 30709-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
9.3	ПС 110 кВ №9 Завьяловская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 2, фидер 2	ТВЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
9.4	ПС 110 кВ №9 Завьяловская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 17, фидер 17	ТВЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
9.5	ПС 110 кВ №7 Романовская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 1, фидер 1	ТОЛ-НТЗ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
9.6	ПС 110 кВ №7 Романовская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 15, фидер 15	ТОЛ-НТЗ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
9.7	ПС 110 кВ №3 Мамонтовская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 4, фидер 4	ТПЛ-10с 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 29390-10	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная
9.8	ПС 110 кВ №3 Мамонтовская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 15, фидер 15	ТОЛ-СВЭЛ 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42663-09	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
9.9	ПС 110 кВ №60 Ребриха, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 7, фидер 7	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
9.10	ПС 110 кВ №60 Ребриха, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 16, фидер 11	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
9.11	ПС 110 кВ №60 Ребриха, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 18, фидер 12	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
9.12	ПС 110 кВ №60 Ребриха, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 19, фидер 13	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	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-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
9.13	ПС 110 кВ №60 Ребриха, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 20, фидер 14	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
9.14	КТП 60-12-16 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	–	–	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
9.15	КТП 60-12-49 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
9.16	КТП 60-13-54 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	–	–	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
10.1	ПС 110 кВ №3 Благовещенская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 10, фидер 10	ТОЛ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
10.2	ПС 110 кВ №3 Благовещенская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 11, фидер 11	ТПЛ-10-М 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
10.3	ПС 110 кВ №3 Благовещенская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 23, фидер 23	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
10.4	ПС 110 кВ №11 Родинская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 5, фидер 5	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
10.5	ПС 110 кВ №11 Родинская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 15, фидер 15	ТЛМ-10 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
10.6	ПС 110 кВ №11 Родинская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 17, фидер 17	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
10.7	ПС 110 кВ №10 Верх-Суетская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 15, фидер 15	ТПЛ-10 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
10.8	ПС 110 кВ №10 Верх-Суетская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 17, фидер 17	ТОЛ-НТЗ-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51679-12	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
10.9	ПС 110 кВ №10 Верх-Суетская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 22, фидер 22	ТОЛ 10-1 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-03	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
11.1	ПС 110 кВ Смоленская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 8, фидер 8, КЛ 10 кВ Л-33-8	ТОЛ-10-1 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НОМ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
11.2	ПС 110 кВ Смоленская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 15, фидер 15, ВЛ 10 кВ Л-33-15	ТОЛ 10-1 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-03	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
11.3	КТП-33-15-25 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	—	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
11.4	ПС 110 кВ Предгорная, КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 17, ВЛ 10 кВ Л-34-4	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
11.5	ПС 110 кВ Предгорная, КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 16, ВЛ 10 кВ Л-34-5	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	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-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
11.6	ПС 110 кВ Предгорная, КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 10, ВЛ 10 кВ Л-34-6	ТОЛ 10-1 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-03	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
11.7	ПС 110 кВ Новотырышнская, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 1, фидер 1, КЛ 6 кВ Л-36-1	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	ЗНОЛ-НТЗ-6 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 51676-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
11.8	ПС 110 кВ Новотырышнская, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 12, фидер 12, КЛ 6 кВ Л-36-12	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	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	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
11.9	ПС 110 кВ Курортная, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 6, фидер 6, КЛ 10 кВ Л-37-6	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
11.10	ПС 110 кВ Курортная, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 7, фидер 7, КЛ 10 кВ Л-37-7	ТПЛ-СВЭЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 44701-10	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11.11	ПС 110 кВ Курортная, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 10, фидер 10, КЛ 10 кВ Л-37-10	ТЛО-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
11.12	ПС 110 кВ Курортная, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 16, фидер 16, КЛ 10 кВ Л-37-16	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
11.13	ПС 110 кВ Курортная, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 19, фидер 19, КЛ 10 кВ Л-37-19	ТПЛ-СВЭЛ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70109-17	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
11.14	ПС 110 кВ Курортная, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 20, фидер 20, КЛ 10 кВ Л-37-20	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
11.15	ПС 110 кВ Петропавловская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 14, ВЛ 10 кВ Л-42-13	ТОЛ 10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	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-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
11.16	ПС 110 кВ Петропавловская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 17, ВЛ 10 кВ Л-42-17	ТОЛ 10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная
11.17	ПС 110 кВ Советская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 7, ВЛ 10 кВ Л-89-7	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
						реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11.18	КТП-89-7-24 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная
11.19	КТП-89-7-25 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
11.20	КТП-89-7-25 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
11.21	КТП-89-7-26 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
11.22	ПС 110 кВ Быстроистокская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 7, фидер 7, ВЛ 10 кВ Л-40-7	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	ЗНОЛ-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 42661-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
11.23	ПС 110 кВ Быстроистокская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 10, фидер 10, ВЛ 10 кВ Л-40-10	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
11.24	КТП-40-7-40 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
11.26	КТП-40-7-42 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	–	–	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11.27	КТП-40-10-33 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 1 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
11.28	КТП-40-10-33 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 2 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
11.29	КТП-40-10-34 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	–	–	ПСЧ-3ТМ.05М.04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		активная
11.30	КТП-40-10-35 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 250/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная
11.31	КТП-40-10-36 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
11.32	ВЛ 10 кВ Л-97-17, оп. №171/1, ПКУ-10 кВ	НТОЛП-НТЗ 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 73766-19	НТОЛП-НТЗ 10500/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 73766-19	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная
11.33	ПС 110 кВ Солонешенская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 9, фидер 9, ВЛ 10 кВ Л-45-9	ТОЛ-НТЗ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51679-12	ЗНОЛ-СВЭЛ 10000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 42661-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная
12.1	ПС №46 «Краснощековская» 110/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 8	ТJM-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12.2	ПС №52 «Чарышская» 110/35/10, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 6	ТПЛ 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-11	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
12.3	ПС №52 «Чарышская» 110/35/10 кВ, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 11	ТОЛ 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 40740-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
12.4	ПС №15 «Горняцкая» 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., яч. 7	ТПЛ-СВЭЛ-10 ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5S Кл. т. 0,5 Рег. № 44701-10 Рег. № 1276-59	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	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
12.5	ПС №15 «Горняцкая» 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., яч. 15	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛ-СВЭЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 42661-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
12.6	ПС №15 «Горняцкая» 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., яч. 30	ТПЛ-10 ТПЛ-СВЭЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1276-59 Рег. № 44701-10	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	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12.7	ПС №15 «Горняцкая» 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., яч. 33	ТПЛ-10 ТПЛ 400/5 Кл. т. 0,5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1276-59 Рег. № 47958-11	ЗНОЛ-СВЭЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 42661-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
12.8	ПС №38 «Ремовская» 35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 1	ТПЛ ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5S Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-11 Рег. № 1276-59	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-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
12.9	ПС №38 «Ремовская» 35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 7	ТJM-10 ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69 Рег. № 1276-59	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
12.10	ПС №43 «Третьяковская» 110/35/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 5	ТJM-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12.11	ПС №16 «Змеиногорская» 110/35/10, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 6	ТПЛ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-11	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
12.12	ПС №16 «Змеиногорская» 110/35/10, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 7	ТПЛ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-11	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная
12.13	ПС №16 «Змеиногорская» 110/35/10, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 9	ТПЛ ТОЛ-НТЗ-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-11 Рег. № 51679-12	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
12.14	ПС №16 «Змеиногорская» 110/35/10, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 11	ТПЛ ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5S Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-11 Рег. № 1276-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
12.15	ПС №16 «Змеиногорская» 110/35/10, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 14	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12.16	ПС №42 «Кольванская» 35/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 7	ТВЛМ-10 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	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-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
12.17	ПС №50 «Староалейская» 35/10 кВ, КРУН-10 кВ, 2 с.ш. яч. 9	ТПЛ-10-М ТПЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07 Рег. № 2363-68	ЗНОЛ-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 42661-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
12.18	ПС №50 «Староалейская» 35/10 кВ, КРУН-10 кВ, 2 с.ш. яч. 12	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛ-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 42661-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
12.19	ПС №17 «Курьинская» 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 5	ТОЛ ТВЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5S Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
12.20	ПС №17 «Курьинская» 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 7	ТОЛ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
12.21	ПС №46 «Краснощековская» 110/10 кВ, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч.19	ТОЛ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
13.1	ПС 110 кВ №28 Косихинская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч 4, фидер 4	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
13.2	ПС 110 кВ №28 Косихинская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч 18, фидер 18	ТЛК10-5,6 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-01	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
14.1.2	ПС №6 «Тюменцевская» 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 4	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
14.1.3	ПС №6 «Тюменцевская» 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 6	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	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-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
14.1.4	ПС №6 «Тюменцевская» 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 22	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
14.1.5	ПС №31 «Каменская-2» 110/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 1	ТЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
14.1.6	ПС №31 «Каменская-2» 110/10 кВ, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 12	ТОЛ-СВЭЛ 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42663-09	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14.1.7	ПС №31 «Каменская-2» 110/10 кВ, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 13	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
14.1.8	ПС №10 «Каменская» 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 5	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
14.1.9	ПС №10 «Каменская» 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 7	ТОЛ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
14.1.10	ПС №10 «Каменская» 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 9	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
14.1.11	ПС №10 «Каменская» 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 24	ТОЛ-10-I 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
14.1.12	ПС №10 «Каменская» 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 33	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
						активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14.1.13	ПС №10 «Каменская» 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 38	ТЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
14.1.14	КТП-10-5-157, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
14.1.15	КТП-10-7-155, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
14.1.16	ПС №25 «Крутихинская» 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 4	ТОЛ-10-1 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
14.1.17	ПС №25 «Крутихинская» 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 14	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
14.1.18	КТП-25-14-5, ввод 0,4 кВ Т-1	ТОП-0,66 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 58386-14	–	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
14.2.2	КЛ-10 кВ Л-1-22, опора 1, ПКУ 10 кВ Светлая Л-1-22	ТОЛ-СЭЩ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-06	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
15.1.1	ПС 35 кВ №25 Набережная, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 14, фидер 14	ТПЛ-10-М 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НОЛ-СЭЩ-10 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
15.1.2	ПС 110 кВ №29 Новоалтайская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 16, фидер 16	ТВК-10 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 8913-82	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
15.1.3	ПС 110 кВ №29 Новоалтайская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 22, фидер 22	ТВК-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 8913-82	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная
15.1.4	ПС 110 кВ №29 Новоалтайская, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., яч. 23, фидер 23	ТОЛ-10-1 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
15.1.5	ПС 110 кВ №29 Новоалтайская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 40, фидер 40	ТОЛ-10-1 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
15.1.6	ПС 110 кВ №29 Новоалтайская, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., яч. 49, фидер 49	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
15.1.7	ПС 110 кВ №29 Новоалтайская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 50, фидер 50	ТОЛ-10-1 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
15.1.8	ПС 110 кВ №29 Новоалтайская, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., яч. 51, фидер 51	ТВЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
15.1.9	РП-6 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. 13	ТОЛ-НТЗ ТОЛ-СВЭЛ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17 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	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
15.1.11	ТП-42 6 кВ, РУ-6 кВ, яч. 1	ТОЛ 10-1 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-96	ЗНОЛ.06 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная
15.1.13	ТП-122 6 кВ, РУ-6 кВ, яч. 3	ТОЛ-СЭЩ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-06	ЗНОЛ.06 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная
15.1.15	ТП-134 6 кВ, РУ-6 кВ, яч. 6	ТОЛ-СЭЩ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-06	ЗНОЛ.06 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
15.1.17	ЦРП-402 10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 11, фидер 11	ТПЛ-10-М 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-03	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
15.1.18	ЦРП-402 10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 15, фидер 15	ТЛК-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-06	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
15.1.19	ЦРП-402 10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч. 16, фидер 16	ТЛК-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-06	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная
15.1.23	ПС 110 кВ №46 Пригородная, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 1, фидер 1	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
15.1.24	ПС 110 кВ №46 Пригородная, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 5, фидер 5	ТОЛ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
15.1.25	КТП-46-5-37 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
15.1.26	ПС 110 кВ №46 Пригородная, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 11, фидер 11	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
15.1.27	КТП-46-11-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШЛ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 64182-16	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
15.1.28	КТП-46-11-2 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
15.1.29	КТП-46-11-3 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
15.1.30	КТП-46-11-4 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	–	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
15.1.31	ПС 110 кВ №46 Пригородная, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 15, фидер 15	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
15.1.32	ВЛ 10 кВ Л-46-15, оп. 128, ПКУ 10 кВ	НТОЛП-НТЗ 30/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 73766-19	НТОЛП-НТЗ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 73766-19	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
15.1.34	ПС 110 кВ №46 Пригородная, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 16, фидер 16	ТЛМ-10 ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69 Рег. № 1856-63	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
15.1.35	ПС 35 кВ №49 Цаплинская, КРУН-10 кВ, 2 с.ш., яч. 11, фидер 11	ТОЛ-СЭЩ-10 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
15.1.36	ПС 110 кВ №52 Тракторная, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 20, фидер 20	ТПЛ-СЭЩ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 38202-08	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
15.1.37	ПС 35 кВ №86 Южаковская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 1, фидер 1	ТОЛ-СВЭЛ ТПЛ-СВЭЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42663-09 Рег. № 44701-10	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
15.1.38	ПС 35 кВ №86 Южаковская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 2, фидер 2	ТОЛ-10-1 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
15.1.39	ПС 35 кВ №86 Южаковская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 3, фидер 3	ТЛО-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная
15.1.40	ПС 35 кВ №86 Южаковская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 9, фидер 9	ТВЛМ-10 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
15.1.41	ПС 35 кВ №87 Боровлянская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 1, фидер 1	ТОЛ 10-1 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-03	НАМИТ-10-2 10000/100 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-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
15.1.42	ПС 35 кВ №87 Боровлянская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 2, фидер 2	ТОЛ-СВЭЛ ТВЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5S Кл. т. 0,5 Рег. № 42663-09 Рег. № 1856-63	НАМИТ-10-2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
15.1.43	ПС 35 кВ №87 Боровлянская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш., яч. 10, фидер 10	ТОЛ-НТЗ ТВЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5S Кл. т. 0,5 Рег. № 69606-17 Рег. № 1856-63	НАМИТ-10-2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная
15.2.1	ГПП 35 кВ АВЗ, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. №3	ТПОЛ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-11	НТМИ-6 УЗ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51199-18	А1805RLX-P4G-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
15.2.2	ГПП 35 кВ АВЗ, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. №10	ТПОЛ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-11	НТМИ-6 УЗ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51199-18	А1805RLX-P4G-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная
15.2.3	ГПП 35 кВ АВЗ, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. №12	ТПОЛ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-11	НТМИ-6 УЗ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51199-18	А1805RLX-P4G-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
15.2.4	ГПП 35 кВ АВЗ, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. №16	ТПЛ 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-11	НТМИ-6 УЗ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51199-18	A1805RLX-P4G- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
15.2.5	ГПП 35 кВ АВЗ, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. №25	ТПОЛ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-16	НТМИ-6 УЗ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51199-18	A1805RLX-P4G- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная
15.3.3	РП-1 10 кВ, ЗРУ 10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч. 1, ВЛ 10 кВ	ТПЛ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-11	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
15.3.4	РП-1 10 кВ, ЗРУ 10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч. 15, ВЛ 10 кВ	ТПЛ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-11	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
15.4.4	КЛ-10 кВ Л-2-1, оп. 1, ВЛ-10 кВ, ПКУ 10 кВ Троицкая Л-2-1	ТЛО-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная
15.4.5	КЛ-10 кВ Л-2-6, оп. 1, ВЛ-10 кВ, ПКУ 10 кВ Троицкая Л-2-6	ТЛК 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ(П)-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная
15.4.6	КЛ-10 кВ Л-2-10, оп. 1, ВЛ-10 кВ, ПКУ 10 кВ Троицкая Л-2-10	ТОЛ 10-1 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15128-03	ЗНОЛП 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная

1	2	3	4	5	6	7
16.1	КВЛ-10 кВ Л-32-6, оп. 1, ПКУ 10 кВ	ТОЛ-НТЗ 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ(П)-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УССВ: УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная
16.2	КВЛ-10 кВ Л-32-11, оп. 1, ПКУ 10 кВ	ТОЛ-НТЗ 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ(П)-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

1 Допускается замена ТТ, ТН 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 таблице 3 метрологических характеристик.

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

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 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК (активная энергия и мощность)					
		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
1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1-3.5; 3.12-3.16; 3.18; 4.9; 4.14; 4.15; 4.19-4.21; 4.25; 4.26; 5.1.1-5.1.15; 5.1.18-5.1.29; 5.1.31-5.1.33; 5.1.37-5.1.44; 5.1.46-5.1.49; 5.1.53; 5.1.55; 5.1.61; 5.1.63; 5.1.65; 5.1.66; 5.1.69; 5.1.73; 5.1.77-5.1.83; 5.1.86; 6.21; 7.1; 7.2; 8.1.2; 8.1.4; 8.1.11-8.1.14; 8.1.21; 8.1.22; 8.1.24; 8.1.26; 8.1.28-8.1.30; 8.1.34-8.1.36; 8.1.38; 8.1.39; 8.1.41; 8.1.44-8.1.51; 8.1.53-8.1.55; 8.1.60; 8.2.2; 9.3; 9.4; 10.2-10.7; 11.1; 11.2; 11.7-11.9; 11.12; 11.14; 11.17; 11.22; 11.23; 11.32; 12.1; 12.3-12.7; 12.10; 12.17-12.19; 13.1; 13.2; 14.1.5; 14.1.7; 14.1.8; 14.1.10; 14.1.12; 14.1.16; 14.1.17; 14.2.2; 15.1.1-15.1.8; 15.1.11; 15.1.13; 15.1.15; 15.1.23; 15.1.26; 15.1.31; 15.1.34; 15.1.38; 15.1.40-15.1.43; 15.4.4 (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
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	не нормируются					

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
3.6; 3.8; 3.17; 4.1; 4.3; 4.5; 4.6; 5.1.30; 5.1.34-5.1.36; 5.1.45; 5.1.72; 5.1.75; 6.18; 6.19; 8.1.33; 8.1.37; 8.1.40; 8.1.52; 8.1.56- 8.1.59; 8.1.61-8.1.65; 8.1.69; 8.1.70; 9.1; 9.2; 9.5-9.8; 10.8; 11.10; 11.11; 11.13; 11.33; 12.2; 12.20; 14.1.6; 14.1.9; 15.1.9; 15.1.24; 15.1.32; 15.1.35-15.1.37; 15.1.39; 15.3.3; 15.3.4; 15.4.5; 15.4.6; 16.1; 16.2 (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
3.7; 3.9-3.11; 3.19- 3.24; 4.2; 4.4; 4.7; 4.8; 4.11-4.13; 4.16-4.18; 4.22-4.24; 5.1.67; 5.1.68; 5.1.70; 5.1.71; 5.1.84; 5.1.85; 6.1- 6.10; 7.4; 7.5; 8.1.3; 8.1.5; 8.1.19; 8.1.20; 8.1.67; 9.9-9.13; 10.9; 11.4-11.6; 11.15; 11.16; 12.8; 12.9; 12.14-12.16; 14.1.2- 14.1.4; 14.1.11; 14.1.13; 15.1.17- 15.1.19 (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
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	не нормируются					
4.10; 6.11-6.17; 8.1.1; 8.1.66; 8.1.68; 10.1; 12.11-12.13; 12.21 (ТТ 0,5S; 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
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,2	2,0	1,6	2,1	2,6
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,1	1,6	2,8	1,7	2,3	3,3
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,0	3,0	5,4	2,7	3,4	5,7

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
5.1.51; 5.1.57 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,1	1,5	1,6	2,0	2,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,1	1,7	1,6	2,1	2,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,5	2,3	1,8	2,3	2,9
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	не нормируются					
1.5; 3.25; 5.1.16; 5.1.17; 5.1.74; 5.1.76; 8.1.6-8.1.10; 8.1.15- 8.1.18; 8.1.31; 8.1.32; 8.1.42; 8.1.43; 9.15; 11.3; 11.18-11.21; 11.24; 11.27; 11.28; 11.30; 11.31; 14.1.14; 14.1.15; 14.1.18; 15.1.25; 15.1.27- 15.1.30 (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
1.3; 1.4; 7.3; 9.14; 9.16; 11.26; 11.29 (Счетчик 1,0)	$0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	1,0	1,0	2,9	3,3	3,3
	$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	1,0	1,0	1,0	2,9	3,3	3,3
	$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	1,5	1,5	1,5	3,4	3,5	3,5
	$0,01I_6 \leq I < 0,05I_6$	не нормируются					
5.2.1-5.2.5 (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
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,4	5,7
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,8	3,0	5,5	2,3	3,5	5,8
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	не нормируются					
15.2.1-15.2.5 (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
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,2	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

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)			
		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
1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1-3.5; 3.12-3.16; 3.18; 4.9; 4.14; 4.15; 4.19-4.21; 4.25; 4.26; 5.1.6; 5.1.31-5.1.33; 5.1.37-5.1.44; 5.1.46; 5.1.47; 5.1.49; 5.1.53; 5.1.55; 5.1.61; 5.1.63; 5.1.65; 5.1.66; 5.1.69; 5.1.73; 5.1.77-5.1.83; 5.1.86; 6.21; 7.1; 7.2; 8.1.2; 8.1.4; 8.1.11-8.1.14; 8.1.21; 8.1.22; 8.1.24; 8.1.26; 8.1.28-8.1.30; 8.1.34-8.1.36; 8.1.38; 8.1.39; 8.1.41; 8.1.44-8.1.51; 8.1.53-8.1.55; 8.1.60; 8.2.2; 9.3; 9.4; 10.2-10.7; 11.1; 11.2; 11.7-11.9; 11.12; 11.14; 11.17; 11.22; 11.23; 11.32; 12.1; 12.3-12.7; 12.10; 12.17-12.19; 13.1; 13.2; 14.1.5; 14.1.7; 14.1.8; 14.1.10; 14.1.12; 14.1.16; 14.1.17; 14.2.2; 15.1.15; 15.1.23; 15.1.26; 15.1.31; 15.1.34; 15.1.38; 15.1.40-15.1.43; 15.4.4 (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
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	не нормируются			

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
3.6; 3.8; 3.17; 4.1; 4.3; 4.5; 4.6; 5.1.30; 5.1.34-5.1.36; 5.1.45; 5.1.72; 5.1.75; 6.18; 6.19; 8.1.33; 8.1.37; 8.1.40; 8.1.52; 8.1.56- 8.1.59; 8.1.61-8.1.65; 8.1.69; 8.1.70; 9.1; 9.2; 9.5-9.8; 10.8; 11.10; 11.11; 11.13; 11.33; 12.2; 12.20; 14.1.6; 14.1.9; 15.1.9; 15.1.24; 15.1.32; 15.1.35-15.1.37; 15.1.39; 15.3.3; 15.3.4; 15.4.5; 15.4.6; 16.1; 16.2 (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
3.7; 3.9-3.11; 3.19- 3.24; 4.2; 4.4; 4.7; 4.8; 4.11-4.13; 4.16-4.18; 4.22-4.24; 5.1.67; 5.1.68; 5.1.70; 5.1.71; 5.1.84; 5.1.85; 6.1- 6.10; 7.4; 7.5; 8.1.3; 8.1.5; 8.1.19; 8.1.20; 8.1.67; 9.9-9.13; 10.9; 11.4-11.6; 11.15; 11.16; 12.8; 12.9; 12.14-12.16; 14.1.2- 14.1.4; 14.1.11; 14.1.13 (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
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	не нормируются			
4.10; 6.11-6.17; 8.1.1; 8.1.66; 8.1.68; 10.1; 12.11-12.13; 12.21 (ТТ 0,5S; 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
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,4	3,9	3,7
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,7	4,2	3,8
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,5	2,9	5,7	4,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
5.1.51; 5.1.57 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,6	1,3	3,8	3,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,7	1,4	3,8	3,7
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,6	4,1	3,8
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	не нормируются			
1.5; 3.25; 5.1.16; 5.1.17; 5.1.74; 5.1.76; 8.1.6-8.1.10; 8.1.15- 8.1.18; 8.1.31; 8.1.32; 8.1.42; 8.1.43; 9.15; 11.3; 11.18-11.21; 11.24; 11.27; 11.28; 11.30; 11.31; 14.1.14; 14.1.15; 14.1.18; 15.1.25; 15.1.27- 15.1.30 (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
1.3; 1.4; 7.3; 9.14; 9.16; 11.26; 11.29 (Счетчик 2,0)	$0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	2,0	2,0	6,4	6,4
	$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	2,0	2,0	6,4	6,4
	$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	2,5	2,5	6,6	6,6
	$0,02I_6 \leq I < 0,05I_6$	не нормируются			
5.2.1-5.2.5 (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
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,7	5,6	4,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	4,6	3,0	5,8	4,5
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	не нормируются			
15.2.1-15.2.5 (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
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	2,9	2,1	4,5	4,1
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,6	3,0	5,8	4,5
5.1.1-5.1.5; 5.1.7- 5.1.15; 5.1.18-5.1.29; 5.1.48; 15.1.1-15.1.8; 15.1.11; 15.1.13; 15.1.15 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	2,7	2,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	3,2	2,5
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,7	2,9	5,5	3,8
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	не нормируются			

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
15.1.17-15.1.19 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,4	2,6	2,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,5	1,7	3,1	2,5
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,6	2,8	5,4	3,7
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	не нормируются			
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) не более ± 5 с					
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 счетчиков электрической энергии от 0 до $+40$ °С.					
3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	378
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток (для счетчиков, включаемых через трансформатор), % от $I_{\text{ном}}$ - ток (для счетчиков 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 2000 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 счетчиков, включаемых через трансформатор), % от $I_{\text{ном}}$ - ток (для счетчиков прямого включения), % от I_b - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 2000 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 0,5

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, 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	90000 2 70000 2 70000 1 45000 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 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:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках, УСПД и сервере;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

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

- УСПД;
- сервера (серверного шкафа);
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

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

Возможность сбора информации:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра 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	ТПОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТПОЛ10	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10	81
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	36
Трансформатор тока	ТОЛ 10-1	19
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	30
Трансформатор тока	ТПЛ 35	9
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	75
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	12
Трансформатор тока	ТЛМ-10	136
Трансформатор тока	ТЛО-10	10
Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-IУ1	4
Трансформатор тока	ТПЛ-10с	6
Трансформатор тока	ТЛП-10	8
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	26
Трансформатор тока	ТПЛ-СЭЩ-10	5
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	10
Трансформатор тока	ТЛК	4
Трансформатор тока	ТПЛ-СВЭЛ-10	11
Трансформатор тока	ТВ	4
Трансформатор тока	ТПЛ	31
Трансформатор тока	ТПОЛ	14
Трансформатор тока	ТОЛ	33
Трансформатор тока	ТОП	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	24
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	10

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	ТПОФ	2
Трансформатор тока	ТОП-0,66	3
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	4
Трансформатор тока	ТШП	3
Трансформатор тока	ТШЛ	3
Трансформатор тока	Т-0,66	99
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ	12
Трансформатор тока	ТПЛ-СВЭЛ	2
Трансформатор тока	ТОЛ 10	36
Трансформатор тока	ТФЗМ	2
Трансформатор тока	ТВК-10	10
Трансформатор тока	ТЛК10-5,6	2
Трансформатор тока	ТЛК-10	10
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	34
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	46
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	9
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-35Ш	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	8
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	10
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	9
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ-10	9
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	3
Трансформатор напряжения	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СВЭЛ	15
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	25
Трансформатор напряжения	НОМ-10-66	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10 У2 (УХЛ2)	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-6 У3	2
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ	4
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-20-63	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-НТЗ-6	6
Трансформатор напряжения	НАЛИ-НТЗ-6	1
Трансформатор напряжения	НАМИ	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ	18
Трансформатор напряжения	ЗНОЛПМ	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ(П)-НТЗ	17
Трансформатор напряжения	НАМИТ	1
Трансформатор напряжения	НАЛИ-НТЗ	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	22
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	3
Трансформаторы комбинированные	НТОЛП-НТЗ	8
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	41
Счетчик электрической энергии	Альфа А1800	10
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-3ТМ.05М	7

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	319
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МК	1
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С70	36
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-3	1
Сервер АИИС КУЭ	Промышленный компьютер	1
Программное обеспечение	Пирамида 2000	1
Формуляр	АСВЭ 534.00.000 ФО	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) АО «СК Алтайкрайэнерго», аттестованном ООО «АСЭ» г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314933.

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 «Сетевая компания Алтайкрайэнерго»
(АО «СК Алтайкрайэнерго»)
ИНН 2224143922
Юридический адрес: 656002, г. Барнаул, ул. Воровского, д. 163

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)
ИНН 3329074523
Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15
Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1

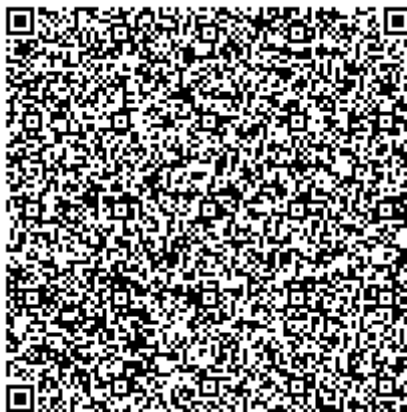
Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314846.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95861-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Лента измерительная Л5НЗ

Назначение средства измерений

Лента измерительная Л5НЗ (далее – лента) предназначена для передачи единицы длины рабочим эталонам 4-го разряда и средствам измерений согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840.

Описание средства измерений

Принцип действия ленты основан на сравнении измеряемого размера со шкалой ленты.

К ленте измерительной данного типа относится лента измерительная Л5НЗ зав. № 17185.

Лента измерительная Л5НЗ представляет собой стальную полосу из нержавеющей стали с нанесенной на ее поверхности шкалой. Шкала ленты имеет миллиметровые, сантиметровые, дециметровые и метровые интервалы. Шкала нанесена на нижнюю боковую поверхность ленты, оцифровка шкалы - слева направо. Штрихи шкалы и оцифровка – светлые на темном фоне.

На обоих концах ленты закреплены вытяжные кольца.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящей из арабских цифр, нанесен методом лазерной гравировки на конце ленты.

Общий вид ленты представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ленты

Пломбирование ленты не предусмотрено.
Нанесение знака поверки на ленту не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики лент, включая показатели точности, представлены в таблице 1, 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная длина шкалы, м	5
Цена деления шкалы, мм	1
Диапазон измерений длины, м	от 0,001 до 5
Допускаемое отклонение действительной длины интервала шкалы от номинального значения при температуре окружающей среды 20°C, мм: - миллиметрового; - сантиметрового; - дециметрового и метрового; - 5 м	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$ $\pm 0,3$ $\pm 0,5$
Доверительные границы абсолютной погрешности измерений (при доверительной вероятности 0,99) мкм: где L – длина интервала, м	$\pm (10 + 10 \cdot L)$

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Ширина ленты измерительной, мм	$16 \pm 0,2$
Толщина ленты измерительной, мм	от 0,20 до 0,25
Ширина штриха ленты измерительной, мм	$0,20 \pm 0,05$
Отклонение от перпендикулярности штрихов шкалы относительно кромки ленты, не более	30'
Отклонение от прямолинейности рабочей боковой кромки ленты измерительной на отрезке шкалы 1 метр, мм, не более	0,5
Масса, кг, не более	0,3
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более	от +17 до +23 60±20
Средний срок службы, лет, не менее	2

Знак утверждения типа

наносят на титульный лист «Паспорта» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Лента измерительная зав. № 17185	Л5НЗ	1 шт.
Паспорт	-	1 шт.
Методика поверки	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Порядок работы» паспорта на ленту измерительную Л5Н3.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

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

ИНН 7729516572

Юридический адрес: 119454, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 42, к. 2, кв. 150

Телефон: +7 (495) 921-22-96

Изготовитель

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

ИНН 7729516572

Адрес: 119454, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 42, к. 2, кв. 150

Телефон: +7 (495) 921-22-96

Испытательный центр

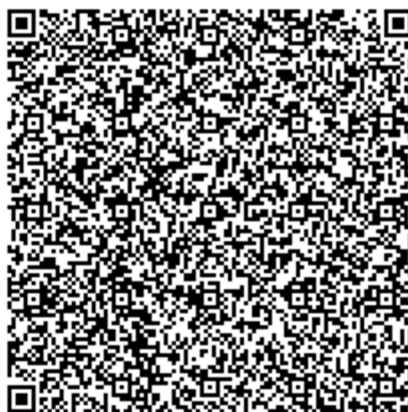
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ростовской области» (ФБУ «Ростовский ЦСМ»)

Адрес: 344000, Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, пр-кт Соколова, д. 58/173

Телефон: (863)290-44-88, факс: (863)291-08-02

E-mail: info@rostcsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30042-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95862-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники питания постоянного тока АКИП-1404

Назначение средства измерений

Источники питания постоянного тока АКИП-1404 (далее – источники) предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного тока.

Описание средства измерений

По принципу действия источники относятся к программируемым импульсным источникам питания. Режимы и функции источника позволяют регулировать и управлять стабилизированным напряжением и силой постоянного тока выходного канала локально и через интерфейсы внешнего управления. Регулировка выходных напряжения и силы тока осуществляется независимо друг от друга. Источники снабжены защитой от перегрузки по напряжению, по току и от перегрева.

Управление и контроль режимами работы источников осуществляется встроенным микроконтроллером. На передней панели источников расположены дисплей вольтметра и амперметра, индикаторы, регуляторы, функциональные кнопки и выключатель. На задней панели расположены выходные разъемы, разъем для подключения напряжения питания, цифровые (RS-232, LAN) и аналоговый интерфейсы дистанционного управления, вентилятор принудительной системы охлаждения.

Конструктивно источники выполнены в металлических корпусах настольного исполнения, допускающих монтаж в приборную стойку.

Модификации источников, представленные в таблице 1, отличаются между собой значениями номиналов выходных напряжения и тока.

Таблица 1 – Модификации источников

Модификация	Выходное напряжение $U_{\text{вых}}$, В	Выходной ток $I_{\text{вых}}$, мА	Дискретность выходных значений		Выходная мощность $P_{\text{макс}}$, Вт ¹⁾
			напряжение, В	ток, мкА	
АКИП-1404/1	±2500	10	0,1	0,1	25
АКИП-1404/2	±5000	5	0,1	0,1	25
АКИП-1404/2	±10000	2	1	0,1	20

Примечание:

¹⁾ $U_{\text{вых}}$, В/ $I_{\text{вых}}$, А/ $P_{\text{макс}}$, Вт – выходные значения напряжения, тока и максимальная мощности источников.

Источники оснащены цифровыми измерителями напряжения и силы тока, позволяющими контролировать одновременно оба параметра.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр источников, в виде цифрового

обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на боковой стороне корпуса.

Корпус источников позволяет нанесение знака поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки, которые могут наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям источников пломбируются крепежные винты на задней стороне корпуса. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати.



Рисунок 1. Общий вид источников с местом нанесения знака утверждения типа (А) и нанесения знака поверки (Б)



Рисунок 2. Вид боковой панели источников с местом нанесения серийного номера (В)

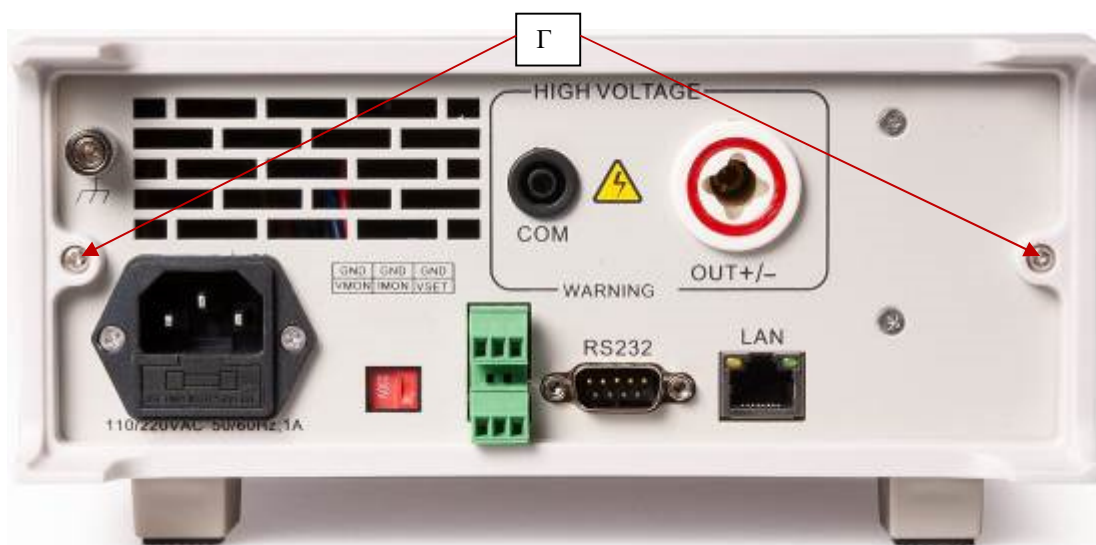


Рисунок 3. Вид задней панели источников с местом пломбировки от несанкционированного доступа (Г)

Цвет корпуса источников может отличаться от представленного на рисунках.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) источников записано в памяти внутреннего контроллера и служит для управления режимами работы, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.01

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки и измерения напряжения

Модификация	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки/измерения напряжения, В
АКИП-1404/1	$\pm(0,0001 \cdot U + 0,0005 \cdot U_{\text{пр}})$
АКИП-1404/2	
АКИП-1404/3	
Примечания: U – значение напряжения постоянного тока, установленное/измеренное на источнике, В U _{пр} – предельное значение шкалы при установленном/измеренном напряжении постоянного тока на источнике, В	

Таблица 3а – Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности установки и измерения напряжения постоянного тока источников при температуре от 0 °С до 18 °С и свыше 28 °С до 40 °С

Модификация	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности установки/измерения напряжения, В
АКИП-1404/1	$\pm 0,00005/^\circ\text{C}$
АКИП-1404/2	
АКИП-1404/3	

Таблица 4 – Пределы допускаемых значений нестабильности выходного напряжения при изменении силы тока в нагрузке

Модификация	Нестабильность напряжения при изменении силы тока нагрузки, В
АКИП-1404/1	±(0,0001·U)
АКИП-1404/2	
АКИП-1404/3	
Примечания: U – значение напряжения постоянного тока, установленное на источнике, В	

Таблица 5 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки и измерения силы тока

Модификация	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки/измерения силы тока, А
АКИП-1404/1	$\pm(0,0002 \cdot I + 0,0005 \cdot I_{\text{пр}})$
АКИП-1404/2	
АКИП-1404/3	
Примечания: I – значение силы постоянного тока, установленное/измеренное на источнике, А I _{пр} – предельное значение шкалы при установленном/измеренном значении силы постоянного тока на источнике, В	

Таблица 5а – Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности установки и измерения силы тока источников при температуре от 0 °С до 18 °С и свыше 28 °С до 40 °С

Модификация	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности установки/измерения силы тока, А
АКИП-1404/1	$\pm 0,00005/^\circ\text{C}$
АКИП-1404/2	
АКИП-1404/3	

Таблица 6 – Показатели надежности

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

Таблица 7 – Основные технические характеристики источников питания

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В	от 209 до 231
Частота напряжения питания, Гц	от 47,5 до 52,5
Масса, кг, не более	7,3
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	214×88×413
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность, %, не более	от 0 до +40 80

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель источников методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность источников питания

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Источник питания	АКИП-1404 ¹⁾	1
Кабель питания	-	1
Руководство по эксплуатации на CD-диске	-	1
¹⁾ Модификация по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах «РАБОТА С ПРИБОРОМ» и «НАСТРОЙКА ПРИБОРА» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2022 г. № 3344 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ»;

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Стандарт предприятия «Источники питания постоянного тока АКИП-1404».

Правообладатель

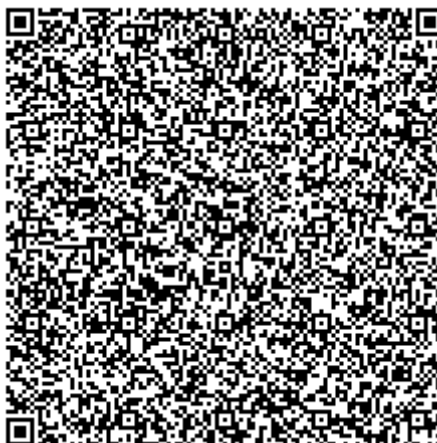
Hunan Next Generation Instrumental T&C Tech. Co.,Ltd., Китай
Адрес: No. 101, Building B23-B24, Liandong Jinyu Industrial Center,
No. 308, Maqiaohe Road, Wangcheng Economic and Technological Development Zone,
Changsha City, Hunan Province, China
Телефон: +86 19330858550
E-mail: export@ngitech.cn
Web-сайт: <http://www.ngi-tech.com>

Изготовитель

Hunan Next Generation Instrumental T&C Tech. Co.,Ltd., Китай
Адрес: No. 101, Building B23-B24, Liandong Jinyu Industrial Center,
No. 308, Maqiaohe Road, Wangcheng Economic and Technological Development Zone,
Changsha City, Hunan Province, China
Телефон: +86 19330858550
E-mail: export@ngitech.cn
Web-сайт: <http://www.ngi-tech.com>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)
Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А
Телефон: +7(495) 777-55-91
Факс: +7(495) 640-30-23
E-mail: prist@prist.ru
Web-сайт: <http://www.prist.ru>
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314740.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95863-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счётчики массовые DFJD

Назначение средства измерений

Расходомеры-счётчики массовые DFJD (далее – расходомеры) предназначены для измерений массового расхода и массы, объемного расхода и объема, плотности, температуры жидкостей и газов.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на использовании силы Кориолиса, возникающей при колебаниях измерительных трубок при прохождении по ним измеряемой среды. Фазовые смещения между частотами колебаний противоположных частей трубок, вызванные силами Кориолиса, пропорциональны массовому расходу, а значение резонансной частоты собственных колебаний трубок с жидкостью пропорционально плотности. Объём и объемный расход определяются по измеренным значениям массы, массового расхода и плотности измеряемой среды. Измерение температуры осуществляется при помощи встроенного термометра сопротивления.

Расходомеры состоят из датчика массового расхода (далее - датчик) с встроенным термометром сопротивления и преобразователя сигнала (далее – преобразователь). Сигналы с датчика и термометра сопротивления поступают на преобразователь, где происходит обработка, вычисление и индикация и (или) формирование выходных сигналов. Передача измеренных значений может осуществляться с помощью частотно-импульсного выхода, токового выхода, цифрового выхода RS-485 (Modbus) и HART. Также преобразователь имеет жидкокристаллический дисплей и элементы управления в виде кнопок. Преобразователь может жестко крепиться на датчике (встроенное исполнение), или может быть соединен с датчиком с помощью кабеля (раздельное исполнение).

Расходомеры выпускаются в двух исполнениях, которые отличаются друг от друга внешним видом и формой измерительных трубок датчика: исполнение Z и исполнение P. Исполнение Z комплектуется преобразователем DPT200, а исполнение P комплектуется преобразователем DPT100.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.

Общий вид преобразователя представлен на рисунке 2.

Пломбирование расходомеров заводской пломбой от непреднамеренного вмешательства показано на рисунке 3.

Заводской номер расходомеров наносится на маркировочную табличку и/или наклейку в буквенно-цифровом формате методом лазерной гравировки. Внешний вид маркировочных табличек представлен на рисунке 4.



Место нанесения
маркировочной
таблички



а) исполнение Z

Место нанесения
маркировочной
таблички



(Ду 10 - 25)
б) исполнение Р

Место нанесения
маркировочной
таблички



(Ду 40 - 300)
б) исполнение Р

Рисунок 1 – Общий вид расходомеров-счётчиков массовых DFJD



DPT100

DPT200

Рисунок 2 – Общий вид преобразователей



Место нанесения
заводской пломбы

Рисунок 3 – Место нанесения заводской пломбы

Место нанесения
заводского номера

Место нанесения знака
утверждения типа

Xi'an Dongfeng Machinery & Electronic Co., Ltd
Расходомеры-счётчики массовые DFJD DFJD

Исполнение P80BU2LB21B1A11SN01ZE1

Заводской № 0036754/0037189

дата производства 29/09/2024

DN 80 PN 4.0MPa Материал 316L

1Ex db eb ib IIC T6...T1 Gb X/Ex ib tb IIIc T+80°C...T+350°C Db X IP66/IP67

диапазон измерений 0-240 т/ч Кп. точн.: 0.1

Коэффициент расхода К 639.17 Тс 4.25 Рс /

Коэффициент плотности D1 0.00129 T1 10757.98

-55 °C ≤ Траб. ≤ +350 °C

D2 0.99980 T2 12795.34 Тс 4.25

No.6 West of Qinling 4th.Caotang Town,Hi-tech Development Zone, Xi'an City, Shaanxi Province, China <http://www.xadfjd.cn>

а) маркировочная табличка на датчике

Xi'an Dongfeng Machinery & Electronic Co., Ltd DFJD

Преобразователь сигнала

Исполнение DPT100 Дата 29/03/2024

Заводской № 0037189/0036754

-55 °C ≤ Та ≤ +60 °C Упит.-24В/220В

Номер сертификата взрывобезопасности CNEx 20.0882

1Ex db eb [ib Gb] IIC T6 Gb X/Ex tb [ib Db] IIIc T80°C Db X IP66/IP67

No.6 West of Qinling 4th.Caotang Town,Hi-tech Development Zone, Xi'an City, Shaanxi Province, China <http://www.xadfjd.cn>

б) маркировочная табличка на преобразователе

Рисунок 4 – Внешний вид маркировочных табличек и/или наклейки.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) расходомеров является встроенным и устанавливается в энергонезависимую память при изготовлении. ПО обеспечивает обработку измерительной информации, отображение измерительной информации на ЖК-дисплее, обмен информацией с внешними устройствами по цифровым интерфейсам, а также её преобразование в нормированные токовый и частотно-импульсный выходные сигналы.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DPT100 / DPT200
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не менее	V1.XXD
Примечание: «X» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Исполнение	Z	P
Типоразмеры, DN	от 1 до 40	от 5 до 300
Верхняя граница диапазона измерений массового расхода жидкости, $Q_{Мж\ max}$, кг/ч ¹⁾	40500	2700000
Верхняя граница диапазона измерений объемного расхода жидкости, $Q_{Vж\ max}$, м ³ /ч ¹⁾	$Q_{Мж\ max}/\rho_{ж}^{2)}$	
Верхняя граница диапазона измерений массового расхода газа, $Q_{Мг\ max}$, кг/ч	$Q_{Мж\ max} \cdot \rho_{г}^{3)})/ K_{г}^{4)}$	
Температура измеряемой среды, °C	от -55 до +200	от -200 до +350
Диапазон измерений плотности измеряемой среды, кг/м ³ ⁵⁾	от 650 до 2000	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы и массового расхода, δ_m , %: - жидкости - газа	$\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,5$ $\pm 0,5; \pm 1$	$\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,5$ $\pm 0,5; \pm 1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода жидкости, δ_v , %	$\pm \sqrt{\delta M_{ж}^2 + ((\Delta \rho_{ж})/\rho_{ж}^{2)}) \cdot 100)^2}$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности измеряемой среды, $\Delta \rho_{ж}$, кг/м ³ :	± 2	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры ΔT , °C	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$
¹⁾ В зависимости от типоразмера. ²⁾ $\rho_{ж}$ – плотность измеряемой жидкости при рабочих условиях. ³⁾ $\rho_{г}$ – плотность измеряемого газа при рабочих условиях. ⁴⁾ $K_{г}$ – газовый коэффициент. ⁵⁾ Диапазон индикации значения плотности измеряемой среды от 0 до 5000 кг/м ³ .		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	Z	P
Максимальное давление измеряемой среды, МПа ¹⁾	20	20

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	Z	P
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от -55 до +60 90 от 84,0 до 106,7	
Питание: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В	от 18 до 36 от 85 до 265 (50Гц)	
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-2015	IP67/IP66	
Взрывозащита: - дистанционного (разделенного) исполнения расходомеров - интегрального исполнения расходомеров	1Ex db eb ib IIC T6...T2 Gb X Ex ib tb IIC T80°C...T200°C Db X 1Ex db eb ib IIC T6...T4 Gb X Ex ib tb IIC T80°C...T150°C Db X	1Ex db eb ib IIC T6...T1 Gb X Ex ib tb IIC T80°C...T350°C Db X 1Ex db eb ib IIC T6...T4 Gb X Ex ib tb IIC T80°C...T150°C Db X
Выходные сигналы: - токовый, мА - частотно-импульсный, Гц - цифровой	от 4 до 20 от 0 до 10000 RS-485 (Modbus), HART	
1) Указаны максимальные значения. Фактические значения указаны в паспорте		

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	85 000

Знак утверждения типа

наносится на шильдик и/или на наклейку методом лазерной гравировки в соответствии с рисунком 2 и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомеры-счётчики массовые	DFJD	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Инструкция по эксплуатации	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 2 и 5 руководства по эксплуатации «Расходомеры-счётчики массовые DFJD».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденная приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356;

Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденная приказом Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133;

Государственная поверочная схема для средств измерений плотности, утвержденная приказом Росстандарта от 1 ноября 2019 г. № 2603;

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

Стандарт предприятия Xi'an Dongfeng Machinery & Electronic Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

Xi'an Dongfeng Machinery & Electronic Co., Ltd., Китай

Адрес: Китай, Room 11410, A Block, ONE Vogue Town Gaoke Shangdu, No.41 Zhangba 5th Road, Hi-tech Development Zone, Xi' an City, Shaanxi Province

Телефон: 0086 (29) 88485081/82/83

E-mail: dfjdscb@163.com

Изготовитель

Xi'an Dongfeng Machinery & Electronic Co., Ltd., Китай

Адрес: Китай, Room 11410, A Block, ONE Vogue Town Gaoke Shangdu, No.41 Zhangba 5th Road, Hi-tech Development Zone, Xi' an City, Shaanxi Province,

Адрес места осуществления деятельности: Китай, No. 6 West of Qinling, 4th. Road, Caotang Town, Hi-tech Development, Xi'an Shaanxi Province

Телефон: 0086 (29) 88485081/82/83

E-mail: dfjdscb@163.com

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

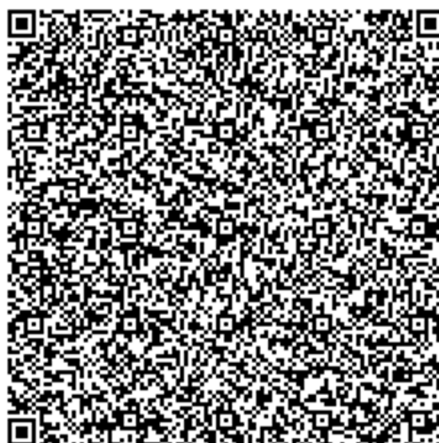
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

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 «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95864-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

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

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

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

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

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений

активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

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

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

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

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

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

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

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

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

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 693. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

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

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

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

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

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

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 220 кВ Костромская ГРЭС - Ярославская	ТГФМ-220 кл.т 0,2S К _{тт} = 800/5 рег. № 52260-12	НАМИ кл.т 0,2 К _{тн} = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОРАЗ IEC DAS рег. № 65921-16	УССВ-01 рег. № 49933-12
2	КВЛ 220 кВ Ярославская ТЭС - Ярославская №1	ТГМ кл.т 0,2S К _{тт} = 1200/5 рег. № 59982-15	НАМИ кл.т 0,2 К _{тн} = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
3	КВЛ 220 кВ Ярославская ТЭС - Ярославская №2	ТГМ кл.т 0,2S К _{тт} = 1200/5 рег. № 59982-15	НАМИ кл.т 0,2 К _{тн} = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
4	ВЛ 220 кВ Угличская ГЭС - Ярославская	ТГФМ-220 кл.т 0,2S К _{тт} = 600/5 рег. № 52260-12	НАМИ кл.т 0,2 К _{тн} = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5	ОВ-220 кВ	ТГМ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1200/5 рег. № 59982-15	НАМИ кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОРАZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
6	ОВ-110 кВ	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
7	ВЛ 110 кВ Ярославская ТЭЦ-3 – Ярославская (ВЛ 110 кВ Ярославская-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
8	ВЛ 110 кВ Ярославская ТЭЦ-3 – Ярославская II цепь с отпайкой на ГПП-9 (ВЛ 110 кВ Ярославская-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
9	ВЛ 110 кВ Ярославская ТЭЦ-3 – Ярославская I цепь с отпайкой на ГПП-9 (ВЛ 110 кВ Ярославская-3)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
10	ВЛ 110 кВ Ярославская – ГПП-4 II цепь (ВЛ 110 кВ Топливная)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
11	ВЛ 110 кВ Ярославская – ГПП-4 I цепь (ВЛ 110 кВ Химическая)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
12	ВЛ 110 кВ Ярославская – Ярцево I цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Южная)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
13	ВЛ 110 кВ Ярославская – Ярцево II цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Институтская)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	ВЛ 110 кВ Белкинская	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОPAZ IEC DAS рег. № 65921-16	СТВ-01 рег. № 49933-12
15	ВЛ 110 кВ Неро – Ярославская с отпайками (ВЛ 110 кВ Ростовская-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
16	ВЛ 110 кВ Тишино – Ярославская с отпайкой на ПС Коромыслово (ВЛ 110 кВ Тишинская)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
17	КВЛ 110 кВ Ярославская - Дубки	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 52261-12	НАМИ кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	СТЭМ-300 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
18	ВЛ 10 кВ № 1 Василево	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,2 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12		
19	ВЛ 10 кВ № 2 Козьмодемьянский	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,2 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12		
20	ВЛ 10 кВ № 3 Дорожный	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,2 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12		
21	ВЛ 10 кВ № 5 Карабиха	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,2 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12		
22	ф.6 Телевышка	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,2 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12		
23	ВЛ 10 кВ № 7 Профилакторий	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,2 К _{ТН} = 10000/100 рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-08		
24	Ввод 0,4 кВ ТСН-3	ТШП кл.т 0,5S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 47957-11	-	СТЭМ-300 кл.т 0,5S/1 рег. № 71771-18		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Примечания						
1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.						
2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.						

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-23 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
24 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,0	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,6	1,6	1,1	1,1
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-23 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
24 (Счетчик 1; ТТ 0,5S)	0,8	4,0	2,6	1,8	1,8
	0,5	2,6	1,7	1,3	1,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-23 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
24 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,3	1,6	1,4	1,4
	0,8	2,9	2,0	1,7	1,7
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5\%}$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-23 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
24 (Счетчик 1; ТТ 0,5S)	0,8	5,0	4,0	3,5	3,5
	0,5	4,0	3,4	3,2	3,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_{2\%}$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
счетчики электроэнергии СТЭМ-300:	
- средняя наработка до отказа, ч, не менее	220000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	72
счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12):	
- средняя наработка до отказа, ч, не менее	165000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	72
счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08):	
- средняя наработка до отказа, ч, не менее	140000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	72
УСПД TOPAZ IEC DAS:	
- средняя наработка на отказ, ч, не менее	140000
комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01:	
- средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Глубина хранения информации	
счетчики электроэнергии:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
УСПД:	
суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее	45
при отключенном питании, лет, не менее	3
ИБК:	
результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

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

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество о шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока шинный	ТШП	3
Трансформатор тока	ТГМ	9
Трансформатор тока	ТГФМ-110	36
Трансформатор тока	ТГФМ-220	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	18
Трансформатор напряжения антирезонансный однофазный	НАМИ	12
Трансформатор напряжения трехфазной антирезонансной группы	НАЛИ-СЭЩ	2
Счетчик электрической энергии трехфазный статический	СТЭМ-300	18
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	6
Устройство сбора и передачи данных	ТОPAZ IEC DAS	1
Комплекс измерительно- вычислительный	СТВ-01	1
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.ОРЭМ.Ц.П2200010.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 ЕНЭС ПС 220 кВ Ярославская», аттестованном ООО «ИЦ ЭАК», г. Москва уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311298.

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» (п. 6.12; п. 6.13);

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

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

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

Правообладатель

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

ИНН 4716016979

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

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Изготовитель

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

ИНН 4716016979

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

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Испытательный центр

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

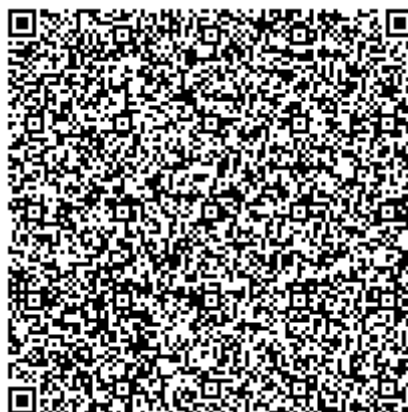
Адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207

Телефон: +7 (495) 109-09-22

E-mail: info@enertest.ru

Web-сайт: www.enertest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314754.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95865-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пробник дифференциальный 1141А с модулем управления и питания 1142А

Назначение средства измерений

Пробник дифференциальный 1141А с модулем управления и питания 1142А (далее – пробник 1141А) предназначен для измерений малых дифференциальных сигналов при наличии высоких уровней постоянного напряжения.

Описание средства измерений

Принцип действия пробника 1141А основан на усилении, выделенных на фоне постоянного сигнала, переменных составляющих. Таким образом, пробник обеспечивает получение дифференциальных сигналов выделенных из сигнала постоянного напряжения положительной и отрицательной полярности.

Конструктивно пробник 1141А состоит из двух составляющих – пробника дифференциального 1141А зав. № US34511941 и модуля управления и питания 1142А зав. № US34512027. Пробник дифференциальный 1141А представляет собой щуп с контактами «+» и «-» для измерений сигнала, возможностью подключения к ним штатных аттенуаторов (делителей) 10/1 и 100/1, разъемом BNC для подключения в внешнему прибору (например, осциллограф, анализатор спектра и др.) и разъемом для подачи питания. Модуль управления и питания 1142А представляет собой моноблок подающий питание и управляющие сигналы на пробник дифференциальный 1141А. Управление изменением выходных характеристик обеспечивается с помощью наборных клавиш, расположенных на лицевой панели модуля управления и питания 1142А. Сигнал с установленными характеристиками снимается с основного выхода с сопротивлением 50 Ом.

Общий вид пробника 1141А, места нанесения знака утверждения типа и знака поверки представлен на рисунках 1, 2, 3.

Знак поверки наносится в виде наклейки на заднюю панель модуля управления и питания 1142А.

Защита от несанкционированного доступа в виде пломбировки корпусов пробника 1141А и модуля управления и питания представлена на рисунках 1, 2.

Заводские номера, идентифицирующие пробник, наносятся в виде информационных наклеек на обе составляющие пробника – на корпус пробника дифференциального 1141А и на заднюю панель модуля управления и питания 1142А. Место нанесения заводского номера на пробник дифференциальный 1141А представлено на рисунке 1. Место нанесения заводского номера на модуль управления и питания 1142А представлено на рисунке 3.

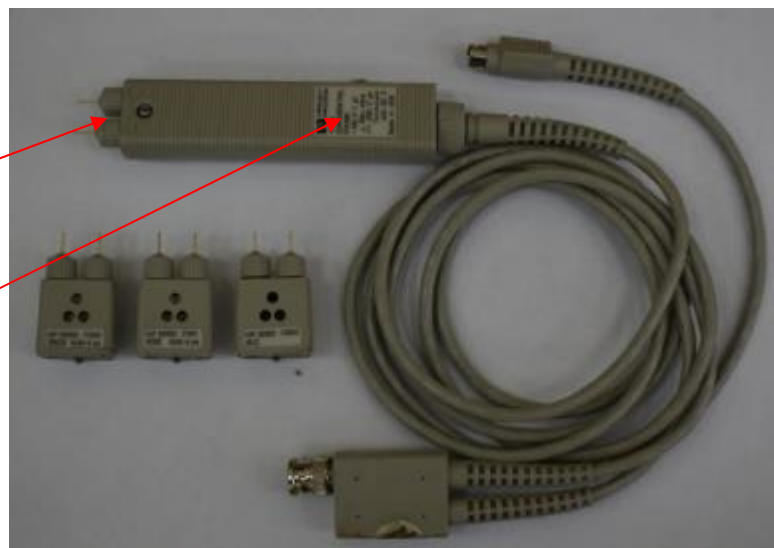


Рисунок 1 – Общий вид пробника 1141А



Рисунок 2 – Общий вид модуля управления и питания 1142А (вид спереди и слева)



Рисунок 3 – Общий вид модуля управления и питания 1142А (вид сзади)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики пробника 1141А

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон частот, МГц	от 0 до 200
Номинальные значения коэффициента усиления: без аттенюатора при частотах до 200 МГц с делителем 10/1 с делителем 100/1	1 1/10 1/100
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента усиления, %: без делителя с делителем 10/1 или 100/1	±2,0 ±4,0

Таблица 2 – Технические характеристики пробника 1141А

Наименование характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры (длина × высота × ширина), мм, не более: пробник дифференциальный 1141А модуль управления и питания 1142А	1189 × 19,7 × 28 171 × 77 × 227
Масса, кг, не более	1,8
Напряжение питание от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	от 198 до 242
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха +25 °С, %	от +10 до +30 до 80

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель корпуса модуля управления и питания в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Пробник дифференциальный	1141А	1 шт.
Модуль управления и питания	1142А	1 шт.
Комплект принадлежностей	-	1 к-т
Паспорт	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 шт.
Методика поверки	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Подготовка к работе» документа «Пробник дифференциальный 1141А с модулем управления и питания 1142А. Руководства по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

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

Правообладатель

Фирма «Agilent Technologies, Inc.», США

Адрес: 5301 Stevens Creek Blvd Santa Clara CA 95051 USA

Телефон (факс): +1 (408)345-8886

E-mail: contact us@agilent.com

Изготовитель

Фирма «Agilent Technologies, Inc.», США

Адрес: 5301 Stevens Creek Blvd Santa Clara CA 95051 USA

Телефон (факс): +1 (408)345-8886

E-mail: contact us@agilent.com

Испытательный центр

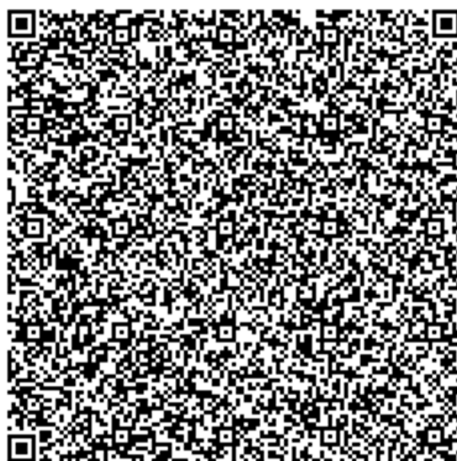
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

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

Телефон: +7 (495) 583-99-23

Факс: +7 (495) 583-99-48

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95866-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Поляриметр автоматический ВГМ-25

Назначение средства измерений

Поляриметр автоматический ВГМ-25 (далее – поляриметр) соответствует уровню вторичного эталона единицы угла вращения плоскости поляризации (далее – УВПП) и предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы УВПП рабочим эталонам 1-го разряда, рабочим эталонам 2-го разряда и средствам измерений, а также их поверки и калибровки.

Описание средства измерений

Метод измерения УВПП поляриметром основан на измерении разности фаз между двумя гармоническими электрическими сигналами, которые формируются при регистрации двух пучков линейно-поляризованного монохроматического излучения, прошедших через вращающийся анализатор, при этом один пучок (предметный) проходит через оптически активное вещество, а другой (опорный) пучок - по воздуху.

Конструктивно поляриметр состоит из He-Ne лазера, светоделительной призмы, разделяющей излучение на опорный и объектный каналы, пленочного поляризатора и призм Глана-Томпсона для формирования линейно поляризованного излучения.

В поляриметре используется монохроматическое излучение He-Ne лазера (длина волны в вакууме 632,991 нм), которое разделяется светоделительной призмой на два канала: опорный и объектный. Излучение в обоих каналах проходит через систему линейных поляризаторов и на выходе формируются два пучка линейно-поляризованного излучения, азимуты которых имеют примерно одинаковое значение.

В объектном канале плоскость поляризации излучения после прохождения через оптически активное вещество (объект измерения) поворачивается на определенный угол, который необходимо измерить, и попадает на вращающийся анализатор.

В опорном канале излучение распространяется по воздуху и также направляется на тот же вращающийся анализатор. По закону Малюса интенсивность прошедшего излучения в обоих каналах будет изменяться во времени по гармоническому закону. Это излучение регистрируется двумя фотоприемниками. Так как объект измерения поворачивает плоскость поляризации на некоторый угол, то это приводит к сдвигу гармонических сигналов по времени, т.е. возникает некоторая разность фаз между сигналами. Эта разность фаз однозначно связана с искомой величиной УВПП. Сигналы с фотоприемников оцифровываются и передаются на персональный компьютер для дальнейшей обработки.

Все основные элементы поляриметра собраны на горизонтальной металлической плите, закрытой пластиковым кожухом. В состав поляриметра также входит персональный компьютер, термостат А610 и термометр LTA-K (регистрационный номер в ФИФ ОЕИ № 69551-17) с выносным датчиком.

К данному типу средства измерений относится поляриметр автоматический ВГМ-25 с заводским номером 01.

Заводской номер, содержащий цифровое обозначение, и знак утверждения типа нанесены методом цифровой лазерной печати на шильдик, наклеенный на заднюю панель поляриметра.

Пломбирование поляриметра не предусмотрено. Нанесение знака поверки на поляриметр не предусмотрено. Общий вид поляриметра с обозначением места нанесения заводского номера и места нанесения знака утверждения типа представлен на рисунке 1.

а)



б)



Рисунок 1 – Общий вид поляриметра: а) вид спереди, б) вид сзади

Программное обеспечение

Для записи сигналов и их обработки используется специальное программное обеспечение (далее - ПО) «Polarimeter», работающее в операционной среде Microsoft Windows. ПО позволяет вычислять УВПП любых оптически активных веществ на длине волны в вакууме 632,99 нм. Для кристаллического кварца ПО позволяет провести пересчет УВПП на длины волн в вакууме 546,23 и 589,44 нм, а также приводить результаты измерений УВПП к температуре 20 °С.

ПО является защищенным. Никакие изменения кода программы невозможны. Обновления ПО производятся изготовителем путем выпуска обновлений на дисках и рассылкой пользователям. ПО содержит алгоритм расчета УВПП по сдвигам фаз между сигналами,

полученными с поляриметра, изменить алгоритм может только производитель. Дополнительная функция ПО – вычисление УВПП кристаллического кварца с учетом его температуры и пересчет на длины волн 546,23 и 589,44 нм.

Метрологически значимая часть ПО размещается в памяти ПЭВМ. Доступ к метрологически значимой части ПО ограничен.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077 – 2014.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Polarimeter
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v 1.0.0.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики поляриметра

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений угла вращения плоскости поляризации (на длине волны в вакууме 546,23 нм)	от -90° до +90°
Среднеквадратическое отклонение суммарной погрешности измерения УВПП, не более	±0,0025°

Таблица 3 – Технические характеристики поляриметра

Наименование характеристики	Значение
Максимальная длина ложементa, мм, не более	200
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	910×480×165
Электропитание от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 210 до 230 от 49 до 51
Масса, кг, не более	40
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +18 до + 22 80 от 96 до 104

Знак утверждения типа

нанесен методом цифровой лазерной печати на шильдик, наклеенный на заднюю панель поляриметра, и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Поляриметр автоматический	ВГМ-25	1
Персональный компьютер с предустановленной ОС (Windows 11) и с программным обеспечением	-	1
Набор соединительных кабелей	-	1
Набор соединительных шлангов в теплоизоляции	-	1
Руководство по эксплуатации	КВФШ.414222.001РЭ	1
Паспорт	КВФШ.414222.001ПС	1
Термометр LTA-K	-	1
Руководство по эксплуатации LTA-K	ТКЛШ.2.822.004РЭ	1
Термостат А610	-	1
Руководство по эксплуатации А610	ТКЛШ.2.998.066 01РЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 2 «Использование по назначению» документа КВФШ.414222.001РЭ «Руководство по эксплуатации. Поляриметр автоматический ВГМ-25».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2652 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений угла вращения плоскости поляризации».

Правообладатель

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

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

ИНН 7727061249

Телефон: +7 (495) 544 00 00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.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»)
ИНН 9729338933

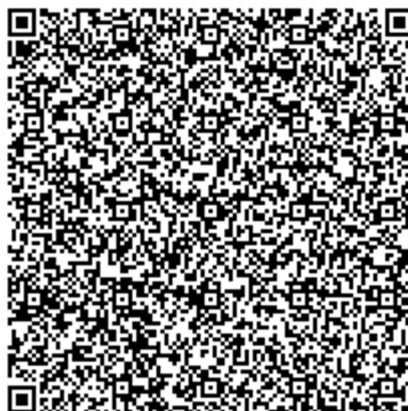
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское,
ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33; факс +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Web-сайт: www.vniiofi.ru

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



Регистрационный № 95867-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи расхода тип 3-9900-1

Назначение средства измерений

Преобразователи расхода тип 3-9900-1 (далее - преобразователи) предназначены для измерений входных сигналов силы постоянного тока, поступающих от первичных преобразователей расхода и преобразования их в значения расхода.

Описание средства измерений

К преобразователям данного типа относятся преобразователи расхода тип 3-9900-1 серийные номера 62208021441, 62208021534, 62401051507, 62405021236, 62405030010, 62405030015, 62405030046, 62405030049, 62405030055, 62405030056, 62405030554, 62406060620.

Принцип действия преобразователей основан на измерении входных сигналов силы постоянного тока, пропорциональных измеряемой физической величине и преобразовании ее в значения расхода, отображении результатов измерений на дисплее преобразователя и передачи информации во внешние информационные системы.

Преобразователи имеют на лицевой панели 4 кнопки управления.

Пломбирование не предусмотрено.

Общий вид преобразователя показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователя

Маркировка выполнена типографским способом в виде наклейки на корпусе преобразователя с указанием его обозначения и серийного номера (показано стрелкой).

Маркировка преобразователя приведена на рисунке 2.



Место
нанесения
серийного
номера

Рисунок 2 – Маркировка преобразователя

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое устанавливается (прошивается) в памяти преобразователей при изготовлении. В процессе эксплуатации ПО не может быть изменено, т.к. пользователь не имеет к нему доступа.

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

Для защиты ПО используется четырехзначный пароль для защиты от непреднамеренных изменений.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

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

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений входного сигнала силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования в значение расхода, %	$\pm 0,5$
Выходной сигнал, л/мин	от 0 до 1500
Напряжение электропитания постоянного тока, В	от 10,8 до 35,2
Диапазон рабочих температур, °С	от +5 до +40
Относительная влажность, %, не более	95 (без конденсации влаги)
Габаритные размеры, мм, не более	
- высота	107
- ширина	99
- длина	99
Масса, кг, не более	0,6
Средний срок службы, лет	10

Таблица 3 Показатели надежности

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта в левом верхнем углу типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь расхода	тип 3-9900-1	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 шт. на партию
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в паспорте раздел 1.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Georg Fischer Signet LLC, США

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

Тел.: +1 626 571 2770

Факс: +1 626 573 2057

Изготовитель

Georg Fischer Signet LLC, США

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

Тел.: +1 626 571 2770

Факс: +1 626 573 2057

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

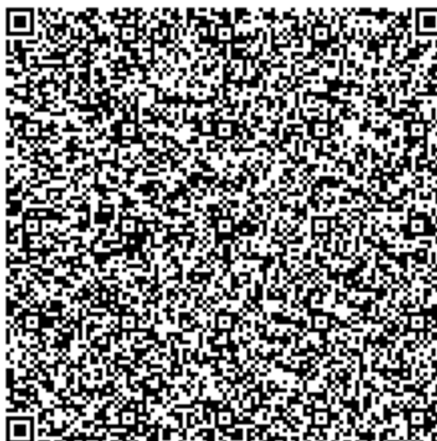
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

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 «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95868-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Мосэнергосбыт»

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Мосэнергосбыт» предназначены для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляют собой многофункциональные, трехуровневые автоматизированные системы с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

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

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

3-й уровень — информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер (серверы) ИВК, устройства синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

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

- средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на уровень ИВКЭ и далее на уровень ИВК. В случае отсутствия УСПД цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на уровень ИВК.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчиках, либо в УСПД, либо в ИВК. Формирование и хранение поступающей информации осуществляется в ИВКЭ, либо в ИВК. Оформление отчетных документов осуществляется в ИВК.

С серверов ИВК по каналам связи сети Ethernet информация поступает на ИВК АО «Мосэнергосбыт» в формате XML-макетов в соответствии с регламентами оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ). ИВК АО «Мосэнергосбыт» также обеспечивает прием информации от других АИИС КУЭ утвержденного типа, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

Передача информации в ПАК АО «АТС» с электронной цифровой подписью (ЭЦП) субъекта ОРЭМ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется с ИВК АО «Мосэнергосбыт» по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в формате XML-макетов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеют систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ, ИВК).

В качестве эталонного времени в СОЕВ используется время, транслируемое спутниковыми системами ГЛОНАСС/GPS, получаемое от УССВ.

Сравнение времени компонентов с источником точного времени в СОЕВ выполняется периодически в соответствии с конфигурируемыми настройками. Факты коррекции фиксируются в «Журналах событий» счетчиков, УСПД и сервера ИВК.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер средства измерений указывается в формуляре типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ приведены в формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) программный комплекс (ПК) «Энергосфера». Идентификационные данные метрологически значимой части, вычисленные с помощью алгоритма MD5, приведены в таблице 1.

Таблица 1- Идентификационные данные ПО

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

В состав АИИС КУЭ АО «Мосэнергосбыт» могут быть включены или обеспечена интеграция с программными комплексами сторонних производителей:

- СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп);
- Программное обеспечение «АльфаЦЕНТР»;
- Программное обеспечение «Пирамида 2000»;
- Программное обеспечение «ГОРИЗОНТ»;
- Программное обеспечение «Пирамида 2.0»

Идентификационные данные метрологически значимой части программных комплексов сторонних производителей указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО сторонних производителей

Идентификационные данные	Значение									
1	2									
СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)										
Идентификационное наименование ПО	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe									
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4									
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218									
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									
ПО «АльфаЦЕНТР»										
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll									
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1.0.0									
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54									
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									
ПО «Пирамида 2000»										
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll	CalcLeakage.dll	CalcLosses.dll	Metrology.dll	ParseBin.dll	ParseIEC.dll	ParseModbus.dll	ParsePiramida.dll	SynchroNSI.dll	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0									

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные		Значение									
1		2									
Цифровой идентификатор ПО		e55712d0b1b219065d63da949114dae4	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО		MD5									
ПО «ГОРИЗОНТ»											
Идентификационное наименование ПО		Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll									
Номер версии (идентификационный номер) ПО		не ниже 1.13									
Цифровой идентификатор ПО		54b0a65fcdd6b713b20fff43655da81b									
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО		MD5									
ПО «Пирамида 2.0»											
Идентификационное наименование ПО		BinaryPackControls.dll	CheckDataIntegrity.dll	ComIECFunctions.dll	ComModbusFunctions.dll	ComStdFunctions.dll	DateTime-Processing.dll	SafeValuesDataUpdate.dll	SimpleVerifyDataStatuses.dll	SummaryCheckCRC.dll	ValuesDataProcessing.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО		не ниже 10.5									

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные	Значение									
1	2									
Цифровой идентификатор ПО	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476	E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7	BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27	AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917	EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373	D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D	B6740D3419A3BC1A42763860BBB6FC8AB	61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39	EFCC55E91291DA6F80597932364430D5	013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									

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

Метрологические и технические характеристики

Возможный состав ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Наименование компонентов	Характеристики
Измерительные трансформаторы тока утвержденного типа	Классы точности 0,2; 0,5; 0,2S; 0,5S по ГОСТ 7746
Измерительные трансформаторы напряжения утвержденного типа	Классы точности 0,2; 0,5 по ГОСТ 1983
Счетчики электрической энергии	
Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Меркурий 204, Меркурий 208", Mercury 204", Mercury 208", "Меркурий 234", "Меркурий 238", "Mercury 234", "Mercury 238"	75755-19
Меркурий 234	48266-11
Меркурий 230	23345-07
СЭТ-4ТМ.03	27524-04
СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М	36697-08, 36697-12, 36697-17
Альфа А1800	31857-06, 31857-11
РиМ 384.01/2, РиМ 384.02/2	55522-13

Продолжение таблицы 3

Наименование компонентов	Характеристики
ПСЧ-4ТМ.05М	36355-07
ФОБОС 1	66753-17
ФОБОС 3	66754-17
ТЕ3000	77036-19
ВІНОМ3	60113-15
МИРТЕК-135-РУ	79527-20
ПСЧ-4ТМ.05МК	46634-11, 64450-16
ПСЧ-4ТМ.05Д	41135-09
Устройства сбора и передачи данных	
RTU-325 и RTU-325L	37288-08
RTU-327	41907-09
СИКОН С1	15236-03
ЭКОМ-3000	17049-14
Устройства синхронизации системного времени	
УСВ-3	64242-16, 84823-22
СТВ-01	49933-12, 86603-22
УКУС-ПИ 02ДМ	60738-15
РСТВ-01-01	67958-17
УСВ-2	41681-10
Серверы ИВК	
Сервер баз данных	Компьютер серверного исполнения
Примечания: Состав конкретного экземпляра АИИС КУЭ (типы и количество входящих СИ) указываются в паспорте-формуляре конкретного экземпляра АИИС КУЭ.	

Таблица 4 - Основные метрологические характеристики ИК

Конфигурация ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, %	Границы погрешности в рабочих условиях, %
1	2	3	4
ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ Р 52323-2005; ГОСТ Р 52425-2005			
ТТ 0,5 ТН 0,5 Счетчик 0,5S/1	Активная	$\pm 1,2$	$\pm 5,7$
	Реактивная	$\pm 2,5$	$\pm 4,1$
ТТ – ТН – Счетчик 0,5S/1	Активная	$\pm 0,6$	$\pm 1,9$
	Реактивная	$\pm 1,1$	$\pm 3,3$
ТТ 0,5S ТН 0,2 Счетчик 0,5S/1	Активная	$\pm 1,0$	$\pm 5,0$
	Реактивная	$\pm 2,2$	$\pm 4,0$
ТТ 0,2S ТН 0,5 Счетчик 0,5S/1	Активная	$\pm 1,0$	$\pm 2,8$
	Реактивная	$\pm 1,8$	$\pm 3,6$
ТТ 0,5S ТН – Счетчик 0,5S/1	Активная	$\pm 1,0$	$\pm 5,0$
	Реактивная	$\pm 2,1$	$\pm 4,0$
ТТ 0,5S ТН 0,5 Счетчик 0,2S/0,5	Активная	$\pm 1,1$	$\pm 4,8$
	Реактивная	$\pm 2,3$	$\pm 3,8$
ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94, ГОСТ 26035-83			
ТТ 0,5 ТН 0,2 Счетчик 0,2S/0,5	Активная	$\pm 0,9$	$\pm 5,4$
	Реактивная	$\pm 2,2$	$\pm 4,1$
ТТ 0,5 ТН 0,5 Счетчик 0,5S/1	Активная	$\pm 1,2$	$\pm 5,7$
	Реактивная	$\pm 2,5$	$\pm 3,6$
ТТ 0,2S ТН 0,5 Счетчик 0,5S/1	Активная	$\pm 1,0$	$\pm 2,8$
	Реактивная	$\pm 1,8$	$\pm 4,2$
ТТ 0,5S ТН 0,5 Счетчик 0,5S/1	Активная	$\pm 1,2$	$\pm 5,1$
	Реактивная	$\pm 2,5$	$\pm 4,6$
ТТ 0,2S ТН 0,2 Счетчик 0,2S/0,5	Активная	$\pm 0,5$	$\pm 2,0$
	Реактивная	$\pm 1,1$	$\pm 2,2$
ГОСТ 31819.22-2012, ТУ 4228-011-29056091-11			
ТТ 0,5 ТН 0,2 Счетчик 0,2S/0,5	Активная	$\pm 0,9$	$\pm 5,4$
	Реактивная	$\pm 2,0$	$\pm 2,8$
ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012			
ТТ – ТН – Счетчик 1/1	Активная	$\pm 1,1$	$\pm 3,4$
	Реактивная	$\pm 1,1$	$\pm 3,3$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
ТТ – ТН – Счетчик 1/2	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$	$\pm 3,4$ $\pm 5,5$
ГОСТ 31819.22-2012			
ТТ 0,2S ТН 0,2 Счетчик 0,2S/0,5	Активная Реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,1$	$\pm 2,0$ $\pm 1,8$
ТТ 0,5 ТН 0,5 Счетчик 0,2S/0,5	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,3$	$\pm 5,5$ $\pm 2,9$
ТТ 0,5S ТН – Счетчик 0,2S/0,5	Активная Реактивная	$\pm 0,8$ $\pm 1,9$	$\pm 4,7$ $\pm 2,6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с		± 5	
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95. 3. Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от + 5 до + 35 °С.			

Таблица 5 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 100 до 120 от 49,4 до 50,4 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °С температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5 инд. до 0,87 емк. от -40 до +40 от + 5 до + 35 от + 5 до + 50 от 0 до + 40

Продолжение таблицы 5

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	 35000 72 35000 24 0,99 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	 45 45 3

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
1	2	3
Система автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Мосэнергосбыт»	-	1*
Формуляр	26.51.АИИС.МЭС.2024.CXXX** ФО	1
Руководство по эксплуатации	26.51.АИИС.МЭС.2024 РЭ	1
Примечание: * Комплектация АИИС КУЭ указывается в паспорт-формуляре конкретного экземпляра АИИС КУЭ ** CXXX – серийный номер АИИС КУЭ		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Мосэнергосбыт», аттестованном ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», г. Магнитогорск, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314868.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

26.51.АИИС.МЭС.2024 ТУ «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Мосэнергосбыт». Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Мосэнергосбыт» (АО «Мосэнергосбыт»)

ИНН 7736520080

Юридический адрес: 117312, г. Москва, ул. Вавилова, д. 9

Телефон: +7 (495) 981-98-19

E-mail: info@mosenergosbyt.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Мосэнергосбыт» (АО «Мосэнергосбыт»)

ИНН 7736520080

Адрес: 117312, г. Москва, ул. Вавилова, д. 9

Телефон: +7 (495) 981-98-19

E-mail: info@mosenergosbyt.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью ИНВЕСТИЦИОННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА «КАРНЕОЛ» (ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)

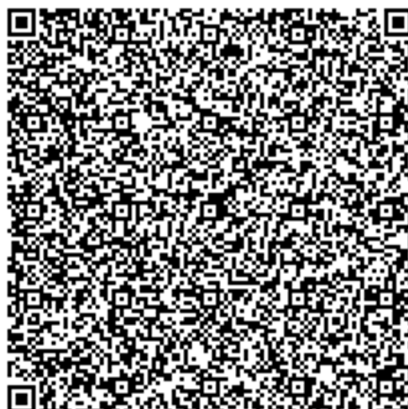
Юридический адрес: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр-кт Ленина, д. 124, оф. 15

Адрес места осуществления деятельности: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2

Телефон: +7 (3519) 450-490

E-mail: carneol@bk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312601.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95869-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) Энерговыбор

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) Энерговыбор (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначены для автоматических измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ являются проектно-компонуемыми изделиями из выпускаемых различными изготовителями технических средств и представляет собой многофункциональные, многоуровневые системы с централизованным управлением и распределённой функцией измерений, которые включают в себя измерительные каналы, состоящие из компонентов (средств измерений утвержденного типа), приведенных в таблице 2. АИИС КУЭ могут включать в себя все или некоторые компоненты из перечисленных в таблице 2. В АИИС КУЭ может входить несколько компонентов одного типа. Конкретный состав, структура и конфигурация каждого экземпляра АИИС КУЭ определяется технической документацией предприятия-изготовителя под задачи конкретного объекта.

АИИС КУЭ решают следующие задачи:

- автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут (30-минутные приращения электрической энергии) и нарастающим итогом на начало расчетного периода (далее по тексту – результаты измерений), используемое для формирования данных коммерческого учета;
- формирование данных о состоянии средств измерений;
- периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;
- сбор и обработка данных от смежных АИИС КУЭ;
- обеспечение ежесуточного резервирования базы данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;

- обработку, формирование и передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате по электронной почте организациям-участникам оптового рынка электрической энергии с электронной подписью;
- передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам оптового и розничного рынков электрической энергии;
- обеспечение по запросу дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений на всех уровнях АИИС КУЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т. п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (далее по тексту – ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии и в режиме измерений реактивной электрической энергии, технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя:

- сервер баз данных (далее по тексту – сервер БД);
- устройство синхронизации времени (далее по тексту – УСВ);
- автоматизированное рабочее место (далее по тексту – АРМ);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- программное обеспечение (далее по тексту – ПО).

На уровне ИИК первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии. Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают полную мощность $S = U \cdot I$.

Измерение активной мощности счетчиками выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (U) и тока (I) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (P) по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчиках по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$.

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по предусмотренным каналам связи поступает на входы сервера БД уровня ИВК. Сервер БД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, в том числе расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Сервер БД уровня ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными о состоянии средств измерений с организациями-участниками оптового рынка электрической энергии, в том числе ПАК КО АО «АТС», а также с другими

АИИС КУЭ, зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Обмен результатами измерений и данными о состоянии средств измерений осуществляется по выделенным каналам или коммутируемым телефонным линиям связи через интернет-провайдера в XML-формате, в том числе с электронно-цифровой подписью.

Сервер БД уровня ИВК по запросу обеспечивает возможность дистанционного доступа организациям-участникам оптового рынка электрической энергии к компонентам АИИС КУЭ.

Для обеспечения единого времени на средствах измерений, влияющих на процесс измерения количества электрической энергии и мощности (счетчики электрической энергии ИИК, сервер БД ИВК) при проведении измерений при помощи АИИС КУЭ, предусмотрена система обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ).

СОЕВ обеспечивает единое календарное время (день, месяц, год, час, минута, секунда), привязанное к национальной шкале координированного времени UTC(SU), на всех компонентах и уровнях системы.

Базовым устройством системы СОЕВ являются УСВ, синхронизирующие собственную шкалу времени со шкалой времени UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.

При проведении измерений при помощи АИИС КУЭ время внутренних часов СИ АИИС КУЭ синхронизируется в следующей последовательности:

- сервер БД уровня ИВК АИИС КУЭ не реже одного раза в час синхронизирует свою шкалу времени по сигналу, получаемому от УСВ при превышении поправки часов сервера БД уровня ИВК АИИС КУЭ относительно шкалы времени УСВ более чем на 1 секунду;
- сервер БД уровня ИВК не реже одного раза в сутки опрашивает счетчики, если поправка часов счетчиков относительно шкалы времени сервера БД превышает ± 2 с происходит коррекция часов счетчиков.

Факты коррекции времени отражаются в журналах событий компонентов АИИС КУЭ.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ, приводятся в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «АльфаЦЕНТР».

ПО «АльфаЦЕНТР» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электрической энергии.

В состав ПО «АльфаЦЕНТР» входят метрологически значимые модули, указанные в таблице 1.

ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимой частью ПО «АльфаЦЕНТР» являются файлы `ac_metrology.dll` и `ac_metrology2.dll`.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
ПО «АльфаЦЕНТР» на базе СУБД Oracle	
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Цифровой идентификатор (номер версии)	12.1.0.0
Цифровой идентификатор ac_metrology.dll	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
ПО «АльфаЦЕНТР» на базе СУБД PostgreSQL	
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology2.dll
Цифровой идентификатор (номер версии)	15.1.0.0
Цифровой идентификатор ac_metrology2.dll	39989384cc397c1b48d401302c722b02
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Возможный состав АИИС КУЭ, основные технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 2–5.

Таблица 2 – Компоненты АИИС КУЭ

Наименование компонентов	Характеристики
1	2
Измерительно-информационный комплекс	
Измерительные трансформаторы тока	Классы точности: 0,5, 0,5S, 0,2S по ГОСТ 7746, утвержденных типов
Измерительные трансформаторы напряжения	Классы точности: 0,5, 0,2 по ГОСТ 1983, утвержденных типов
Счетчики электрической энергии*: входящие в список устройств, поддерживаемых ПО «АльфаЦЕНТР», в том числе: ЕвроАльфа Альфа А1800 СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М Меркурий 234 Меркурий 236 НАРТИС-И300 Все счетчики, поддерживающие протокол СПОДЭС (ГОСТ Р 58940-2020)	Классы точности: по активной энергии – 1,0, 0,5S, 0,2S по реактивной энергии – 2,0, 1,0, 0,5 по ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012, утвержденных типов рег. № 16666-07 рег. №№ 31857-20, 31857-11, 31857-06 рег. №№ 36697-17, 36697-12, 36697-08 рег. №№ 75755-19, 48266-11 рег. №№ 90000-23, 80589-20, 47560-11 рег. № 86200-22 –

Продолжение таблицы 2

1	2
Информационно-вычислительный комплекс	
Сервер баз данных	IBM совместимый компьютер**
Автоматизированное рабочее	
Программное обеспечение «АльфаЦЕНТР»	–
Система обеспечения единого времени	
Устройства синхронизации времени: УССВ-2	рег. №№. 54074-13, 54074-21, 89968-23
П р и м е ч а н и е – Состав конкретного экземпляра АИИС КУЭ (типы и количество входящих СИ, технических устройств и программного обеспечения) указывается в паспорте-формуляре. * – Актуальный список поддерживаемых устройств приведен на официальном сайте разработчика ПО ООО «АльфаЦЕНТР». ** – Организация сервера БД возможна с использованием средств виртуализации, при этом выделяемые для этих целей вычислительные ресурсы по всем параметрам должны быть не хуже параметров физического сервера, определяемых требованиями разработчика ПО «АльфаЦЕНТР» к аппаратной части для конкретной версии ПО «АльфаЦЕНТР».	

Таблица 3 – Границы основной относительной погрешности и относительной погрешности с учетом дополнительных погрешностей от действия влияющих величин измерительных каналов (приписанные характеристики) при измерении активной электрической энергии

Состав ИК	Значение cosφ	2 % $I_{\text{НОМ}(6)} \leq I < 5 \% I_{\text{НОМ}(6)}$		5 % $I_{\text{НОМ}(6)} \leq I < 20 \% I_{\text{НОМ}(6)}$		20 % $I_{\text{НОМ}(6)} \leq I < 100 \% I_{\text{НОМ}(6)}$		100 % $I_{\text{НОМ}(6)} \leq I \leq 120 \% I_{\text{НОМ}(I_{\text{макс}})}$	
		$\pm \delta_{W_{\text{очн}}}, \%$	$\pm \delta_W, \%$	$\pm \delta_{W_{\text{очн}}}, \%$	$\pm \delta_W, \%$	$\pm \delta_{W_{\text{очн}}}, \%$	$\pm \delta_W, \%$	$\pm \delta_{W_{\text{очн}}}, \%$	$\pm \delta_W, \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТТ – 0,5S	1,0	1,9	2,8	1,2	2,3	1,0	2,2	1,0	2,2
ТН – 0,5	0,8	2,7	3,6	1,9	3,1	1,4	2,8	1,4	2,8
счетчик – 0,5S	0,5	4,9	5,7	3,1	4,3	2,3	3,8	2,3	3,8
ТТ – 0,5S	1,0	1,6	1,8	1,1	1,3	0,9	1,2	0,9	1,2
ТН – 0,5	0,8	2,6	2,7	1,7	1,9	1,2	1,6	1,2	1,6
счетчик – 0,2S	0,5	4,8	5,0	3,0	3,2	2,2	2,5	2,2	2,5
ТТ – 0,2S	1,0	1,4	2,4	0,8	2,1	0,7	2,1	0,7	2,1
ТН – 0,2	0,8	1,5	2,8	1,3	2,7	0,9	2,5	0,9	2,5
счетчик – 0,5S	0,5	1,9	3,6	1,6	3,4	1,1	3,2	1,1	3,2
ТТ – 0,2S	1,0	0,9	1,2	0,6	1,0	0,5	0,9	0,5	0,9
ТН – 0,2	0,8	1,1	1,5	0,9	1,3	0,6	1,2	0,6	1,2
счетчик – 0,2S	0,5	1,7	2,1	1,3	1,8	0,9	1,6	0,9	1,6
ТТ – 0,2S	1,0	1,4	2,5	0,9	2,2	0,9	2,2	0,9	2,2
ТН – 0,5	0,8	1,6	2,9	1,4	2,8	1,1	2,6	1,1	2,6
счетчик – 0,5S	0,5	2,2	3,7	1,9	3,6	1,5	3,4	1,5	3,4
ТТ – 0,2S	1,0	1,0	1,3	0,8	1,1	0,7	1,1	0,7	1,1
ТН – 0,5	0,8	1,3	1,6	1,1	1,5	0,9	1,3	0,9	1,3
счетчик – 0,2S	0,5	2,0	2,4	1,7	2,1	1,4	1,9	1,4	1,9

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТТ – 0,5S	1,0	1,8	2,7	1,1	2,3	0,9	2,2	0,9	2,2
ТН – 0,2	0,8	2,7	3,6	1,8	3,0	1,2	2,7	1,2	2,7
счетчик – 0,5S	0,5	4,8	5,6	2,9	4,2	2,0	3,6	2,0	3,6
ТТ – 0,5S	1,0	1,5	1,7	0,9	1,2	0,7	1,1	0,7	1,1
ТН – 0,2	0,8	2,5	2,7	1,5	1,8	1,1	1,4	1,1	1,4
счетчик – 0,2S	0,5	4,7	4,8	2,8	3,0	1,9	2,3	1,9	2,3
ТТ – 0,5	1,0	-	-	1,8	2,7	1,2	2,3	1,0	2,2
ТН – 0,5	0,8	-	-	3,0	3,9	1,7	2,9	1,4	2,8
счетчик – 0,5S	0,5	-	-	5,5	6,3	3,0	4,2	2,3	3,8
ТТ – 0,5	1,0	-	-	1,8	1,9	1,1	1,3	0,9	1,2
ТН – 0,5	0,8	-	-	2,9	3,0	1,6	1,9	1,2	1,6
счетчик – 0,2S	0,5	-	-	5,4	5,6	2,9	3,2	2,2	2,5
ТТ – 0,5	1,0	-	-	1,8	2,7	1,1	2,3	0,9	2,2
ТН – 0,2	0,8	-	-	2,9	3,8	1,6	2,9	1,2	2,7
счетчик – 0,5S	0,5	-	-	5,4	6,2	2,8	4,1	2,0	3,6
ТТ – 0,5	1,0	-	-	1,7	1,9	0,9	1,2	0,7	1,1
ТН – 0,2	0,8	-	-	2,8	3,0	1,5	1,7	1,1	1,4
счетчик – 0,2S	0,5	-	-	5,3	5,5	2,7	3,0	1,9	2,3
ТТ – 0,5S	1,0	1,8	2,7	1,0	2,2	0,8	2,2	0,8	2,2
ТН – нет	0,8	2,6	3,5	1,7	3,0	1,1	2,6	1,1	2,6
счетчик – 0,5S	0,5	4,7	5,6	2,8	4,1	1,9	3,5	1,9	3,5
ТТ – 0,5S	1,0	1,5	1,7	0,9	1,2	0,6	1,0	0,6	1,0
ТН – нет	0,8	2,4	2,6	1,5	1,8	1,0	1,4	1,0	1,4
счетчик – 0,2S	0,5	4,6	4,8	2,7	3,0	1,8	2,2	1,8	2,2
ТТ – 0,2S	1,0	1,3	2,4	0,7	2,1	0,6	2,1	0,6	2,1
ТН – нет	0,8	1,4	2,8	1,2	2,7	0,7	2,5	0,7	2,5
счетчик – 0,5S	0,5	1,8	3,5	1,4	3,3	0,9	3,1	0,9	3,1
ТТ – 0,2S	1,0	0,8	1,2	0,4	0,9	0,3	0,9	0,3	0,9
ТН – нет	0,8	1,1	1,4	0,8	1,2	0,5	1,1	0,5	1,1
счетчик – 0,2S	0,5	1,5	2,0	1,1	1,6	0,7	1,4	0,7	1,4
ТТ – 0,5	1,0	-	-	1,7	2,7	1,0	2,2	0,8	2,2
ТН – нет	0,8	-	-	2,9	3,8	1,5	2,8	1,1	2,6
счетчик – 0,5S	0,5	-	-	5,4	6,1	2,7	4,0	1,9	3,5
ТТ – 0,5	1,0	-	-	1,7	1,8	0,9	1,2	0,6	1,0
ТН – нет	0,8	-	-	2,8	2,9	1,4	1,7	1,0	1,4
счетчик – 0,2S	0,5	-	-	5,3	5,4	2,6	2,9	1,8	2,2
ТТ – нет	1,0	-	-	1,5	4,0	1,0	3,8	1,0	3,8
ТН – нет	0,8	-	-	1,5	4,4	1,0	4,2	1,0	4,2
счетчик – 1,0	0,5	-	-	1,5	4,9	1,0	4,8	1,0	4,8
ТТ – нет	1,0	-	-	1,0	2,3	0,5	2,1	0,5	2,1
ТН – нет	0,8	-	-	1,0	2,6	0,6	2,5	0,6	2,5
счетчик – 0,5S	0,5	-	-	1,0	3,2	0,6	3,1	0,6	3,1

Таблица 4 – Границы основной относительной погрешности и относительной погрешности с учетом дополнительных погрешностей от действия влияющих величин измерительных каналов (приписанные характеристики) при измерении реактивной электрической энергии

Состав ИК	Значение $\cos\varphi$	$2 \% I_{\text{НОМ}(6)} \leq I < 5 \% I_{\text{НОМ}(6)}$		$5 \% I_{\text{НОМ}(6)} \leq I < 20 \% I_{\text{НОМ}(6)}$		$20 \% I_{\text{НОМ}(6)} \leq I < 100 \% I_{\text{НОМ}(6)}$		$100 \% I_{\text{НОМ}(6)} \leq I \leq 120 \% I_{\text{НОМ}(I_{\text{макс}})}$	
		$\pm\delta_{\text{Wочн}}, \%$	$\pm\delta_{\text{W}}, \%$	$\pm\delta_{\text{Wочн}}, \%$	$\pm\delta_{\text{W}}, \%$	$\pm\delta_{\text{Wочн}}, \%$	$\pm\delta_{\text{W}}, \%$	$\pm\delta_{\text{Wочн}}, \%$	$\pm\delta_{\text{W}}, \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТТ – 0,5S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,5	0,8	4,1	6,4	2,9	5,6	2,1	5,3	2,1	5,3
счетчик – 1,0	0,5	2,7	4,8	1,8	4,3	1,5	4,2	1,5	4,2
ТТ – 0,5S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,5	0,8	4,0	5,0	2,6	4,0	1,9	3,5	1,9	3,5
счетчик – 0,5	0,5	2,4	3,2	1,5	2,5	1,2	2,3	1,2	2,3
ТТ – 0,2S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,2	0,8	2,1	5,3	1,9	5,2	1,3	5,0	1,3	5,0
счетчик – 1,0	0,5	1,9	4,4	1,3	4,2	1,2	4,1	1,2	4,1
ТТ – 0,2S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,2	0,8	1,7	3,5	1,4	3,3	1,0	3,2	1,0	3,2
счетчик – 0,5	0,5	1,4	2,5	0,8	2,2	0,7	2,1	0,7	2,1
ТТ – 0,2S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,5	0,8	2,3	5,4	2,1	5,3	1,6	5,1	1,6	5,1
счетчик – 1,0	0,5	2,0	4,4	1,4	4,2	1,3	4,2	1,3	4,2
ТТ – 0,2S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,5	0,8	1,9	3,6	1,7	3,4	1,3	3,3	1,3	3,3
счетчик – 0,5	0,5	1,6	2,5	1,0	2,3	0,9	2,2	0,9	2,2
ТТ – 0,5S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,2	0,8	4,0	6,3	2,7	5,6	1,9	5,2	1,9	5,2
счетчик – 1,0	0,5	2,7	4,8	1,7	4,3	1,4	4,2	1,4	4,2
ТТ – 0,5S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,2	0,8	3,9	4,9	2,4	3,9	1,6	3,4	1,6	3,4
счетчик – 0,5	0,5	2,4	3,1	1,4	2,4	1,0	2,3	1,0	2,3
ТТ – 0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,5	0,8	-	-	4,6	6,7	2,6	5,5	2,1	5,3
счетчик – 1,0	0,5	-	-	2,7	4,8	1,8	4,3	1,5	4,2
ТТ – 0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,5	0,8	-	-	4,4	5,4	2,4	3,9	1,9	3,5
счетчик – 0,5	0,5	-	-	2,5	3,2	1,5	2,5	1,2	2,3
ТТ – 0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,2	0,8	-	-	4,5	6,6	2,4	5,4	1,9	5,2
счетчик – 1,0	0,5	-	-	2,6	4,7	1,7	4,3	1,4	4,2
ТТ – 0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – 0,2	0,8	-	-	4,3	5,3	2,3	3,8	1,6	3,4
счетчик – 0,5	0,5	-	-	2,4	3,2	1,4	2,4	1,0	2,3

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТТ – 0,5S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – нет	0,8	4,0	6,3	2,7	5,5	1,8	5,2	1,8	5,2
счетчик – 1,0	0,5	2,6	4,8	1,6	4,3	1,3	4,2	1,3	4,2
ТТ – 0,5S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – нет	0,8	3,8	4,9	2,4	3,8	1,5	3,4	1,5	3,4
счетчик – 0,5	0,5	2,3	3,1	1,3	2,4	1,0	2,2	1,0	2,2
ТТ – 0,2S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – нет	0,8	2,0	5,3	1,8	5,2	1,2	5,0	1,2	5,0
счетчик – 1,0	0,5	1,8	4,4	1,2	4,1	1,1	4,1	1,1	4,1
ТТ – 0,2S	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – нет	0,8	1,6	3,4	1,3	3,3	0,8	3,1	0,8	3,1
счетчик – 0,5	0,5	1,4	2,4	0,7	2,1	0,6	2,1	0,6	2,1
ТТ – 0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – нет	0,8	-	-	4,5	6,6	2,4	5,4	1,8	5,2
счетчик – 1,0	0,5	-	-	2,6	4,7	1,6	4,3	1,3	4,2
ТТ – 0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – нет	0,8	-	-	4,3	5,3	2,2	3,7	1,5	3,4
счетчик – 0,5	0,5	-	-	2,4	3,1	1,3	2,4	1,0	2,2
ТТ – нет	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – нет	0,8	-	-	2,5	9,8	2,0	9,7	2,0	9,7
счетчик – 2,0	0,5	-	-	2,5	7,6	2,0	7,4	2,0	7,4
ТТ – нет	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ТН – нет	0,8	-	-	1,5	5,1	1,0	5,0	1,0	5,0
счетчик – 1,0	0,5	-	-	1,5	4,3	1,0	4,1	1,0	4,1

П р и м е ч а н и я:

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 электрической энергии на интервале времени 30 минут.

3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU) ± 5 с.

Таблица 5 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ ток, % от I_6 коэффициент мощности частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 2(5) до 120 от 5 до $I_{макс}$ 0,9 инд. от 49,8 до 50,2 от +20 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ ток, % от I_6 коэффициент мощности: $\cos\varphi$ $\sin\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды для: ТТ, ТН, °С счетчиков, °С УСВ, сервер БД, °С	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 5 до $I_{макс}$ от 0,5 до 1,0 от 0,50 до 0,87 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от -30 до +30 от +15 до +25
Глубина хранения информации: счетчики: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее сервер: хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	45 3,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики: среднее время наработки на отказ, ч, не менее	35000

Надежность системных решений:

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:

- попыток несанкционированного доступа;
- связи со счетчиком, приведшей к каким-либо изменениям данных;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- отсутствия напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов).

Защищенность применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;

- испытательных клеммных коробок;
- сервер БД;
- б) защита информации на программном уровне:
 - установка паролей на счетчиках электрической энергии;
 - установка пароля на сервер;
 - возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспортов-формуляров на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знаков утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) Энерговыбор	-	1*
Программное обеспечение	ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Паспорт-формуляр	58317473.411711.001.ФО	1
Руководство по эксплуатации	58317473.411711.001.РЭ	1
П р и м е ч а н и е – В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений. * – Комплектация АИИС КУЭ указывается в паспорте-формуляре конкретного экземпляра АИИС КУЭ.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 58317473.411711.001.МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) Энерговыбор, аттестованном ФБУ «Тест-С.-Петербург», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314421.

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»;

58317473.411711.001.ТУ «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) Энерговыбор. Технические условия».

Правообладатель

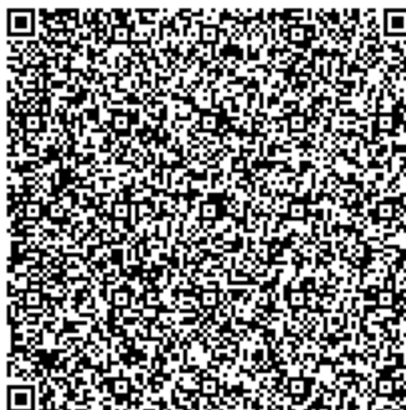
Общество с ограниченной ответственностью «Оператор коммерческого учета»
(ООО «ОКУ»)
ИНН 7806123441
Юридический адрес: 197046, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный Округ Посадский, ул. Большая Посадская, д. 16, лит. А, помещ. 5-Н № 15, оф. 306
Телефон: 8 (812) 612-17-23
E-mail: office@oku.com.ru
Web-сайт: www.oku.com.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Оператор коммерческого учета»
(ООО «ОКУ»)
ИНН 7806123441
Адрес: 197046, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный Округ Посадский, ул. Большая Посадская, д. 16, лит. А, помещ. 5-Н № 15, оф. 306
Телефон: 8 (812) 612-17-23
E-mail: office@oku.com.ru
Web-сайт: www.oku.com.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге, Ленинградской и Новгородской областях, Республике Карелия» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)
Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Екатерингофский ул. Курляндская, д. 1, лит. А
Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75
Факс: 8 (812) 244-10-04
E-mail: letter@rustest.spb.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1405

Регистрационный № 95870-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы мониторинга состава дымовых газов парового котла Еп-500-13,8-565/560 ГМН энергоблока № 1 ООО «Лукойл-Кубаньэнерго» Краснодарская ТЭЦ

Назначение средства измерений

Системы мониторинга состава дымовых газов парового котла Еп-500-13,8-565/560 ГМН энергоблока № 1 ООО «Лукойл-Кубаньэнерго» Краснодарская ТЭЦ (далее - системы) предназначены для непрерывных автоматических измерений массовой концентрации загрязняющих веществ: оксида углерода (CO), суммы оксидов азота (NO_x) в пересчете на диоксид азота (NO₂), а также объемной доли кислорода (O₂) в отходящих газах парового котла.

Описание средства измерений

К данному типу средства измерений относятся системы мониторинга состава дымовых газов парового котла Еп-500-13,8-565/560 ГМН энергоблока № 1 ООО «Лукойл-Кубаньэнерго» Краснодарская ТЭЦ, заводские номера А-211002, А-220605.

Принцип действия по измерительному каналу кислорода (O₂) – парамагнитный, по измерительным каналам оксида углерода (CO) и суммы оксидов азота (NO_x) – ИК спектроскопия.

Системы представляют собой газоанализатор промвыбросов MGA 12 (далее - газоанализатор), установленный в двустворчатый металлический шкаф с обогревом и кондиционированием. Газоанализатор с помощью двух обогреваемых линий и пробоотборных зондов подключен к двум газоходам одной дымовой трубы. Переключение потоков анализируемого газа, поступающего на вход газоанализатора, осуществляется системой переключения потоков. Период переключения потоков анализируемого газа задается посредством программного обеспечения систем. В шкафу расположены контроллер управления, конвертер NO_x, предназначенный для преобразования диоксида азота (NO₂) в оксид азота (NO) в газовой пробе, охладитель для осушения газовой пробы, блок бесперебойного питания, кондиционер и система обогрева, баллоны с газовыми смесями, клеммы электрических подключений и автоматика.

Результаты измерений выводятся на монитор панельного компьютера и передаются по интерфейсам связи – аналоговому от 4 до 20 мА и цифровому (протокол Modbus TCP).

Ограничение доступа к органам управления и настройки систем осуществляется с помощью механических замков на дверях шкафа с газоанализатором.

Заводской номер нанесен типографским способом на маркировочную табличку, размещенную на корпусе панельного компьютера. Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено.

Общий вид шкафа с газоанализатором представлен на рисунке 1, внутреннее пространство шкафа на рисунке 2, табличка с маркировкой систем – на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид шкафа системы с газоанализатором



Рисунок 2 – Внутреннее устройство шкафа системы с газоанализатором



Рисунок 3 – Общий вид таблички с маркировкой систем

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) осуществляет следующие функции:

- контроль температуры обогреваемых линий;
- контроль температуры обогреваемых пробоотборных зондов;
- контроль температуры шкафа газоанализатора;
- контроль готовности к отбору пробы;
- управление системой переключения клапанов в соответствии с режимом отбора;
- сбор информации от газоанализатора;
- диагностика связи и контролируемых параметров;
- визуализация полученных данных;
- ведение журналов событий.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Системы имеют защиту ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений.

Уровень защиты – «средний» согласно Рекомендации Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.1.0.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики систем

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности, %
	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	
Оксид углерода (CO)	от 0 до 400	-	±8
Сумма оксидов азота NO _x (в пересчете на NO ₂)	от 0 до 325	-	±10
Кислород (O ₂)	-	от 0 до 25	±8

¹⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений.

Таблица 3 – Прочие метрологические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой приведенной погрешности	0,5
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала ($T_{0,9}$) без учета времени транспортирования пробы, с	180

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	60
Напряжение питания переменным током частотой (50 ± 1) Гц, В	от 360 до 440
Потребляемая электрическая мощность, кВт, не более	16
Диапазон температуры окружающей среды шкафа, °C	от -36 до +55
Габаритные размеры и масса элементов систем Шкаф газоанализатора: - длина, мм, не более - ширина, мм, не более - высота, мм, не более - масса, кг, не более	 800 1200 2000 350
Пробоотборный зонд ETL GSP: - длина, мм, не более - ширина, мм, не более - высота, мм, не более - масса, кг, не более	 380 330 230 17
Пробоотборная линия ETL GSL: - длина, мм, не более - ширина, мм, не более - высота, мм, не более - масса, кг, не более	 25000 90 90 38
Условия эксплуатации газоаналитического оборудования - газоанализатора MGA 12: - диапазон температуры окружающей среды, °C - относительная влажность (без конденсации влаги), %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа - конвертера NO_x : - диапазон температуры окружающей среды, °C	 от +5 до +40 90 от 84,0 до 106,7 от +5 до +45
Условия эксплуатации пробоотборного зонда и пробоотборной линии: - диапазон температуры окружающей среды, °C - относительная влажность окружающей среды, %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа	 от -50 до +60 98 от 84,0 до 120,0
Параметры анализируемой газовой среды: - диапазон температуры, °C - избыточное давление, кПа, не более - объемная доля влаги, %, не более	 от -40 до +470 100,0 25

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка до отказа, ч, не менее	24000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на маркировочную табличку, размещенную на корпусе панельного компьютера.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Система мониторинга состава дымовых газов парового котла Еп-500-13,8-565/560 ГМН энергоблока № 1 ООО «Лукойл-Кубаньэнерго» Краснодарская ТЭЦ в составе:	-	1 шт.
Газоанализатор промвыбросов	MGA 12	1 шт.
Зонд пробоотборный	ETL GSP	2 комплекта
Пробоотборная линия	ETL GSL	2 комплекта
Шкаф системы		1 шт.
Комплект подготовки пробы: финишные фильтры, конвертер, охладитель пробы, побудитель расхода	ETL NO _x ETL GSM 2050	1 комплект
Комплект автоматической калибровки	-	1 комплект
Блок переключения потоков двухканальный	-	1 шт.
Контроллерное оборудование для управления элементами пробоподготовки		1 комплект
Вспомогательный комплект электрической обвязки		1 комплект
Панельный компьютер с сенсорным экраном	-	1 шт.
Источник бесперебойного питания	-	1 шт.
Комплект ГС	-	1 комплект
Трубки для перистальтического насоса		6 шт.
Комплект расходных компонентов и материалов на пусконаладочные работы и на два года эксплуатации	-	1 комплект
Комплект закладных с фланцами и заглушками	-	1 комплект
Эксплуатационная документация в составе:		
Руководство по эксплуатации	ETL.800.200.9000/2021 РЭ	1 экз.
Паспорт	ETL.800.200.9000/2021 ПС	1 экз.
Руководство оператора	ПЛК ССОД ETL.800.200.3001	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 5.6 «Методы измерений» документа ETL.800.200.9000/2021 РЭ «Системы мониторинга состава дымовых газов парового котла Еп-500-13,8-565/560 ГМН энергоблока № 1 ООО «Лукойл-Кубаньэнерго» Краснодарская ТЭЦ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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»;

ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия;

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия;

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

Правообладатель

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

ИНН 7806410090

Юридический адрес: 193230, г. Санкт-Петербург, пер. Челиева, д. 13, лит. Б, помещ. 216

Телефон: +7 (861) 237-13-14

Изготовитель

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

ИНН 7806410090

Адрес: 193230, г. Санкт-Петербург, пер. Челиева, д. 13, лит. Б, помещ. 216

Телефон: +7 (812) 309-00-77, факс: +7 (812) 309-00-77

E-mail: info@evrotechlab.ru

Web сайт: <http://www.evrotechlab.ru>

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: <http://www.vniim.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

