УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 59937-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Влагомеры эталонные (компараторы) товарной нефти поточные УДВН-1эп

Назначение средства измерений

Влагомеры эталонные (компараторы) товарной нефти поточные УДВН-1эп (далее – влагомеры) предназначены для автоматического измерения объемного влагосодержания нефти, нефтепродуктов и газоконденсатов. Влагомеры используются в качестве рабочего эталона 2 разряда по ГОСТ 8.614-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов» при проведении поверки, градуировки и контроля метрологических характеристик влагомеров нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Влагомеры выполнены в виде переносного устройства и состоит из первичного измерительного СВЧ-преобразователя (далее – первичный преобразователь) и блока индикации. Первичный преобразователь имеет цилиндрический корпус с крышкой. Внутри корпуса размещен сигнальный модуль и плата контроллера.

Блок индикации размещен в корпусе кейса. На лицевой панели блока индикации находится графический дисплей, включатель питания, кнопки выбора режима, кнопки управления, разъемы для связи с первичным преобразователем, зарядным устройством и ПК. Питание влагомера осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи.

Принцип действия влагомера основан на поглощении энергии микроволнового излучения водонефтяной эмульсией.

Влагомеры выпускаются в двух исполнениях: исполнение обычное и исполнение Т, которые отличаются диапазоном температуры измеряемой среды.

Общий вид влагомеров приведен на рисунке 1, место пломбирования указано на рисунке 1.

Рисунок 1 – Общий вид влагомера

Рисунок 2 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа влагомера

Заводской номер влагомера в трехзначном цифровом формате наносится на корпус первичного преобразователя и на переднюю панель блока индикации ударно-точечным методом, заносится в паспорт влагомера, а также отображается на дисплее блока индикации в окне «Информация». Место нанесения знака утверждения типа и места нанесения заводского номера указаны на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на влагомеры не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) является встроенным в микропроцессорный контроллер, обеспечивает хранение калибровочных коэффициентов и калибровочной характеристики, осуществляет преобразование и вывод результатов измерений на экран графического дисплея.

ПО при изготовлении влагомера заносится в интегральную микросхему и не может быть изменено пользователем.

Калибровочные коэффициенты записаны в перепрограммируемое запоминающее устройство и отображаются на графическом дисплее для возможности сличения их со значениями, записанными в паспорте на влагомер. Проводить калибровку влагомеров имеет право только специально обученный персонал.

Встроенное ПО защищено от несанкционированного доступа пломбировочным стикером на корпусе блока индикации (рисунок 1) и цифровым ключом.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	УДВН - эп
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.11
Цифровой идентификатор ПО	0x32bc16f7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, объемная доля воды, %	от 0,01 до 6,0 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения объемной доли воды в зависимости от влагосодержания, % - от 0,01 до 2,0 % объемной доли воды - свыше 2,0 до 6,0 % объемной доли воды	 ±0,025 ±0,04

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температуры измеряемой среды, °С - исполнение обычное (в модели не обозначается) - исполнение Т	 от +5 до +50 от +20 до +70
Плотность измеряемой среды, кг/м^3	от 550 до 1050
Давление измеряемой среды в трубопроводе, МПа, не более	6,4
Обработка результатов измерений	автоматическая
Представление результатов измерений	дисплей
Масса, кг, не более: - первичный преобразователь - кейс «первичный преобразователь» (в полной комплектации) - кейс «блок индикации» (в полной комплектации)	 8 12 10

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более - первичный преобразователь длина ширина высота - кейс «первичный преобразователь» длина ширина высота - кейс «блок индикации» длина ширина высота	 260 210 80 490 390 210 490 390 210
Степень защиты оболочки, не ниже - первичный преобразователь - блок индикации	 IP65 IP40
Маркировка взрывозащиты	1Ex ib IIB T3 Gb X
Температура окружающей среды, °С	от +5 до +50
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,6

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ с доверительной вероятностью 0,95, ч	2500
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на табличку блока индикации влагомеров методом металлографики, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Кейс «первичный преобразователь»		
Первичный преобразователь	УШЕФ.434844.003	1 шт.
Заглушка для первичного преобразователя		1 шт.
Тройник с шаровым краном 1/4"	BSP 3/4" (Ш)	2 шт.
Адаптер (переходник)	BSP 3/4" (Г-Г)	2 шт.
Ключ гаечный		2 шт.
Рукав высокого давления	1SN-20 ДКОL(Г)36х2 BSP 3/4" (Г)-600	2 шт.
Кейс «блок индикации»		
Блок индикации, встроенный в кейс	УШЕФ.433811.004	1 шт.
Ноутбук (или планшет) с зарядным устройством (далее ПК) и установленным программным обеспечением или программное обеспечение на носителе		1 шт.

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Кабель соединительный для подключения первичного преобразователя с блоком индикации	УШЕФ.685662.003	1 шт.
Кабель соединительный для подключения блока индикации с ПК		1 шт.
Зарядное устройство		1 шт.
Руководство по эксплуатации	УШЕФ.414432.008 РЭ	1 экз.
Паспорт	УШЕФ.414432.008 ПС	1 экз.
Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 (копия)		1 экз.
Сертификат об утверждении типа СИ (копия)		1 экз.
Методика поверки (копия)		1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 4 документа «Руководство по эксплуатации. УШЕФ.414432.008 РЭ. Влагомер эталонный (компаратор) товарной нефти поточный УДВН-1эп».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.614-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов;

УШЕФ.414432.008 ТУ. Влагомер эталонный (компаратор) товарной нефти поточный УДВН-1эп. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-техническое предприятие «Годсэнд-сервис»

(ООО «НТП «Годсэнд-сервис»)

ИНН: 5052009726

Юридический адрес: 141195, Московская область, г.о. Фрязино, г. Фрязино, ул. Советская, д. 21б, помещ.12

тел.: (495) 745-15-67

Email: office@udvn.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-техническое предприятие «Годсэнд-сервис»

(ООО «НТП «Годсэнд-сервис»)

ИНН: 5052009726

Адрес: 141195, Московская область, г.о. Фрязино, г. Фрязино, ул. Советская, д. 21б, помещ.12

тел.: (495) 745-15-67

Email: office@udvn.ru

Испытательный центр

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

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

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

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

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

Web-сайт: vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98856-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термоанализаторы динамические механические DMA 303 Eplexor

Назначение средства измерений

Термоанализаторы динамические механические DMA 303 Eplexor предназначены для измерений термодинамических характеристик веществ и материалов (температуры, в т.ч. температуры фазовых переходов и физико-химических реакций).

Описание средства измерений

Принцип действия термоанализаторов динамических механических DMA 303 Eplexor (далее – термоанализаторы) заключается в следующем: исследуемый образец размещается внутри печи термоанализатора и фиксируется толкателем. Далее задаётся температурная программа, в ходе которой в момент фазового перехода (физико-химической реакции) в образце регистрируется изменение положения толкателя.

Толкатель прикладывает к образцу статическую и/или динамическую силу с помощью электромагнита. Возникающая деформация образца регистрируется бесконтактным динамическим датчиком смещения. Система также может реагировать на деформацию образца с помощью шагового двигателя, где эффективное смещение также отслеживается бесконтактным датчиком. В динамическом эксперименте к образцу прикладывается синусоидально осциллирующая сила. По значениям динамической силы и результирующему синусоидальному отклонению или деформации, учитывая также сдвиг фаз между сигналами, можно определить вязкоупругие свойства образца: модуль накопления E', динамический модуль потерь E", а также коэффициент потерь tan δ. Для адаптации к образцам различной геометрии и текстуры применяются различные держатели образцов (растяжение, сжатие, проникновение, трехточечный изгиб, сдвиг и др.).

Термоанализаторы позволяют проводить исследование механических свойств материалов как функции температуры и измерения температуры. Измеренная температура может указывать на температуру фазового перехода (плавления, кристаллизации и пр.), массопереноса, изменение в структуре или спекание в исследуемом материале.

Термоанализаторы представляют собой единичный экземпляр: термоанализатор, сер. № DMA30300A-0144, термоанализатор, сер. № DMA30300A-4008, термоанализатор, сер. № DMA30300A-4009, термоанализатор, сер. № DMA30300A-4010, термоанализатор, сер. № DMA30300A-4011.

Термоанализаторы представляют собой настольные лабораторные приборы, состоящие из нагревательной печи, измерительной ячейки, состоящей из держателя, толкателя и контрольной термопары, системы сбора и обработки данных, системы охлаждения, системы контроля расхода газа, компьютера, вакуумного насоса, ЖК-дисплея.

Система контроля атмосферы в измерительной ячейке представляет собой встроенное программно-управляемое устройство подачи двух различных газов в измерительную ячейку с возможностью автоматического переключения и контроля расхода газов в процессе эксперимента.

Серийный номер термоанализаторов наносится на маркировочные таблички (шильдики), закрепленные на задней стороне корпуса, способом наклеивания. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат. Конструкцией термоанализаторов не предусмотрена возможность нанесения знака поверки и знака утверждения типа. Корпус термоанализаторов металлический, окрашиваемый в цвета, которые определяет изготовитель.

Общий вид термоанализаторов с указанием места нанесения серийного номера представлен на рисунке 1. Пломбирование термоанализаторов не предусмотрено.

Рисунок 1 – Общий вид термоанализаторов с указанием места нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение термоанализаторов (далее - ПО) состоит из встроенной части (встроенный в корпус и защищённый от записи микроконтроллер) и внешней части под управлением операционной системы персонального компьютера. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1. Метрологически значимая часть ПО защищена от несанкционированного вмешательства программными средствами.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Proteus
Номер версии (идентификационный номер) ПО	9.x.xxxxx.xxx*
Цифровой идентификатор ПО	-
*x относится к метрологически незначимой части и может принимать значения от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, в т.ч. температуры фазовых переходов, °С	от -170 до +800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, в т.ч. температуры фазовых переходов, °С, в поддиапазонах измерений: - от -170 °С до -70 °С включ. - св. -70 °С до -30 °С включ. - св. -30 °С до +15 °С включ. - св. +15 °С до +400 °С включ. - св. +400 °С до +600 °С включ. - св. +600 °С до +800 °С	 ±0,8 ±0,8 ±0,8 ±0,8 ±2,0 ±4,0

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Скорость изменения температуры, °С/мин	от 0,01 до 40
Диапазон показаний статической и динамической нагрузки, Н	от 0,001 до 50
Диапазон показаний частоты, Гц	от 0,001 до 150
Диапазон задаваемой амплитуды, мм	±2,5
Параметры электрического питания: - напряжение питания, В - частота напряжения питания, Гц	 от 198 до 242 от 49 до 51
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	 550 650 800
Масса, кг, не более	90
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность окружающей среды, %	 от +15 до +25 от 30 до 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерения

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термоанализатор динамический механический	DMA 303 Eplexor	1 шт.
Дополнительные элементы: - тигли - система охлаждения - прочие элементы	-	1 шт.*
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
* Количество в соответствии с заказом.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в главе III «Термоанализаторы динамические механические DMA 303 Eplexor. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Стандарт предприятия NETZSCH-Gerätebau GmbH, Германия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Аналитэксперт»
(ООО «Аналитэксперт»)
ИНН 7728380431
Юридический адрес: 117246, г. Москва, Научный проезд, д. 20, стр. 2

Изготовитель

NETZSCH-Gerätebau GmbH, Германия
Адрес: Виттельсбахерстрассе 42, D-95100, Зельб, Германия

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311373

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98857-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекты светофильтров КНС-10-М

Назначение средства измерений

Комплекты светофильтров КНС-10-М (далее по тексту – комплекты) предназначены для воспроизведения, хранения и передачи единицы спектрального коэффициента направленного пропускания (далее – СКНП), спектральной оптической плотности и единицы длины волны и применяются для поверки (калибровки) фотометрической шкалы и шкалы длин волн фотометров и спектрофотометров.

Комплекты могут применяться в качестве рабочего эталона единиц СКНП согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм, утвержденной Приказом Росстандарта от 27.11.2018 № 2517.

Комплекты могут применяться в качестве рабочего эталона длины волны согласно локальным поверочным схемам, утвержденным установленным порядком и обеспечивающим прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единиц длины и времени распространения сигнала в оптическом волокне, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем передачи информации ГЭТ 170-2024.

Описание средства измерений

Принцип действия комплектов основан на ослаблении светового потока за счет поглощения света материалом светофильтров.

Комплекты состоят из четырех наборов мер:

- набор мер, состоящий из восьми светофильтров («1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8»), изготовленных из оптического стекла – вариант исполнения КНС-10-ВИД;
- набор мер, вариант исполнения КНС-10-ИК, состоящий из пяти светофильтров («1», «9», «10», «11», «12»), изготовленных из оптического стекла. Светофильтры «9», «10», «11», «12» выполнены с нанесением специального напыления;
- набор мер, вариант исполнения КНС-10-УВИ, состоящий из четырех светофильтров («1», «13», «14», «15»), изготовленных из оптического стекла. Светофильтры «13», «14», «15» изготовлены из оптического стекла марки ЖЗС;
- набор мер, вариант исполнения КНС-10-ДВ, состоящий из трех светофильтров («ПС7» – из цветного оптического стекла «ПС7», «НГГ» - из монокристалла «НГГ» (неодим-галлиевого граната), «АИГ» - из монокристалла «АИГ» (алюмоиттриевого граната)).

В комплект также входит калибровочная рамка «100 %» для установки показаний 100 % фотометрической шкалы поверяемого фотометра и (или) спектрофотометра.

Комплект светофильтров комплектуется наборами мер по желанию заказчика.

На один комплект поставляется только 1 (один) светофильтр из оптического стекла (светофильтр «1»).

Все светофильтры помещаются в футляр, устройство которого предохраняет светофильтры от резких ударов и загрязнений при хранении и переноске.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится типографским способом на этикетку, расположенную на крышке футляра комплекта.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование комплектов не предусмотрено.

Общий вид комплекта представлен на рисунке 1.

Рисунок 1 – Общий вид комплекта светофильтров КНС-10-М

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Комплект светофильтров КНС-10-М исполнение КНС-10-ВИД	
Рабочий диапазон СКНП, безразмерностная величина	от 0,010 до 0,950
Рабочий диапазон длин волн, нм - светофильтр «1» - светофильтры «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8»	 от 200 до 2500 от 400 до 900
Номинальные значения СКНП и их допускаемые отклонения на длине волны 550 нм, безразмерностная величина[1)] - светофильтр «1» - светофильтр «2» - светофильтр «3» - светофильтр «4» - светофильтр «5» - светофильтр «6» - светофильтр «7» - светофильтр «8»	 0,900 ± 0,050 0,750 ± 0,100 0,500 ± 0,100 0,300 ± 0,100 0,150 ± 0,100 0,070 ± 0,040 0,040 ± 0,020 0,030 ± 0,020
Номинальное значение СКНП и его допускаемое отклонение на длине волны 2000 нм для светофильтра «1», безразмерностная величина[2)]	0,900 ± 0,050
Номинальное значение СКНП и его допускаемое отклонение на длине волны 340 нм для светофильтра «1», безразмерностная величина[3)]	0,900 ± 0,050
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения СКНП, безразмерностная величина св. 400 до 780 нм включ. от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм	 ± 0,002 ± 0,004
Номинальные значения спектральной оптической плотности на длине волны 550 нм, Б[4)]	от 0,020 до 2,000
Номинальное значение спектральной оптической плотности светофильтра «1» на длине волны 2000 нм, Б[4)]	от 0,020 до 2,000
Номинальное значение спектральной оптической плотности светофильтра «1» на длине волны 340 нм, Б[4)]	от 0,020 до 2,000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности в диапазоне длин волн св. 400 до 780 нм включ., Б от 0,02 до 0,50 Б включ. св. 0,50 до 1,00 Б включ. св. 1,00 до 2,00 Б	 ± 0,003 ± 0,009 ± 0,090
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности в диапазонах длин волн от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм, Б от 0,02 до 0,50 Б включ. св. 0,50 до 1,00 Б включ. св. 1,00 до 2,00 Б	 ± 0,006 ± 0,020 ± 0,200

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Комплект светофильтров КНС-10-М исполнение КНС-10-ИК	
Рабочий диапазон СКНП, безразмерностная величина	от 0,010 до 0,950
Рабочий диапазон длин волн, нм - светофильтр «1» - светофильтры «9», «10», «11» - светофильтры «12»	 от 200 до 2500 от 200 до 2500 от 1000 до 2500
Номинальные значения СКНП и их допускаемые отклонения на длине волны 2000 нм, безразмерностная величина[2)] - светофильтр «1» - светофильтр «9» - светофильтр «10» - светофильтр «11» - светофильтр «12»	 0,900 ± 0,050 0,900 ± 0,050 0,700 ± 0,150 0,400 ± 0,150 0,200 ± 0,100
Номинальное значение СКНП и его допускаемого отклонения на длине волны 550 нм для светофильтра «1», безразмерностная величина[1)]	0,900 ± 0,050
Номинальное значение СКНП и его допускаемое отклонение на длине волны 340 нм для светофильтра «1», безразмерностная величина[3)]	0,900 ± 0,050
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения СКНП, безразмерностная величина св. 400 до 780 нм включ. от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм	 ± 0,002 ± 0,004
Номинальные значения спектральной оптической плотности на длине волны 2000 нм, Б[4)]	от 0,020 до 2,000
Номинальное значение спектральной оптической плотности светофильтра «1» на длине волны 550 нм, Б[4)]	от 0,020 до 2,000
Номинальное значение спектральной оптической плотности светофильтра «1» на длине волны 340 нм, Б[4)]	от 0,020 до 2,000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности в диапазоне длин волн св. 400 до 780 нм включ., Б от 0,02 до 0,50 Б включ. св. 0,50 до 1,00 Б включ. св. 1,00 до 2,00 Б	 ± 0,003 ± 0,009 ± 0,090
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности в диапазонах длин волн от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм, Б от 0,02 до 0,50 Б включ. св. 0,50 до 1,00 Б включ. св. 1,00 до 2,00 Б	 ± 0,006 ± 0,020 ± 0,200

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Комплект светофильтров КНС-10-М исполнение КНС-10-УВИ	
Рабочий диапазон СКНП, безразмерностная величина	от 0,010 до 0,950
Рабочий диапазон длин волн, нм - светофильтр «1» - светофильтры «13», «14», «15»	 от 200 до 2500 от 330 до 400
Номинальные значения СКНП и их допускаемые отклонения на длине волны 340 нм, безразмерностная величина[3)] - светофильтр «1» - светофильтр «13» - светофильтр «14» - светофильтр «15»	 0,900 ± 0,050 0,700 ± 0,100 0,500 ± 0,100 0,300 ± 0,100
Номинальное значение СКНП и его допускаемого отклонения на длине волны 550 нм для светофильтра «1», безразмерностная величина[1)]	0,900 ± 0,050
Номинальное значение СКНП и его допускаемое отклонение на длине волны 2000 нм для светофильтра «1», безразмерностная величина[2)]	0,900 ± 0,050
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения СКНП, безразмерностная величина св. 400 до 780 нм включ. от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм	 ± 0,002 ± 0,004
Номинальные значения спектральной оптической плотности на длине волны 340 нм, Б[4)]	от 0,020 до 2,000
Номинальное значение спектральной оптической плотности светофильтра «1» на длине волны 550 нм, Б[4)]	от 0,020 до 2,000
Номинальное значение спектральной оптической плотности светофильтра «1» на длине волны 2000 нм, Б[4)]	от 0,020 до 2,000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности в диапазоне длин волн св. 400 до 780 нм включ., Б от 0,02 до 0,50 Б включ. св. 0,50 до 1,00 Б включ. св. 1,00 до 2,00 Б	 ± 0,003 ± 0,009 ± 0,090
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности в диапазонах длин волн от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм, Б от 0,02 до 0,50 Б включ. св. 0,50 до 1,00 Б включ. св. 1,00 до 2,00 Б	 ± 0,006 ± 0,020 ± 0,200

Продолжение таблицы 1

<table>
<tr><td colspan="2">Наименование характеристики</td><td>Значение</td></tr>
<tr><td colspan="3">Комплект светофильтров КНС-10-М исполнение КНС-10-ДВ</td></tr>
<tr><td colspan="2">Значения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтра «ПС7», нм[5)]</td><td>355 ± 5, 431 ± 5, 474 ± 5, 530 ± 5, 586 ± 5, 685 ± 5, 740 ± 5, 807 ± 5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Значения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтра «НГГ», нм[5)]</td><td>262 ± 5, 292 ± 5, 365 ± 5, 432 ± 5, 548 ± 5, 683 ± 5, 825 ± 5, 930 ± 5, 1573 ± 5, 1732 ± 5, 2297 ± 5, 2484 ± 5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Значения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтра «АИГ», нм[5)]</td><td>354 ± 5, 361 ± 5, 432 ± 5, 527 ± 5, 593 ± 5, 749 ± 5, 809 ± 5</td></tr>
<tr><td>Обозначение светофильтра</td><td>Диапазон воспроизведения длины волны, λ, нм</td><td>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины волны, нм</td></tr>
<tr><td>Светофильтр «ПС7»</td><td>от 300 до 900</td><td>± 0,50</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Светофильтр «НГГ»</td><td>от 250 до 900 включ.</td><td>± 0,15</td></tr>
<tr><td>св. 900 до 2500</td><td>± 0,30</td></tr>
<tr><td>Светофильтр «АИГ»</td><td>от 300 до 800</td><td>± 0,25</td></tr>
</table>

[1)] При поверке действительные значения СКНП светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8» определяются в диапазоне длин волн от 400 до 900 нм с шагом 50 нм. Допускается при поверке проводить определение СКНП на других длинах волн в диапазоне от 400 до 900 нм по требованию заказчика.

[2)] При поверке действительные значения СКНП светофильтров «1», «9», «10», «11» определяются на длинах волн 200, 250, 300, 350, 1000, 1500, 2000, 2500 нм, светофильтра «12» на длинах волн 1000, 1500, 2000, 2500 нм. Допускается при поверке проводить определение СКНП на других длинах волн в диапазоне от 200 до 2500 нм для светофильтров «1», «9», «10», «11» и от 1000 до 2500 нм для светофильтра «12» по требованию заказчика.

[3)] При поверке действительные значения СКНП светофильтров «1», «13», «14», «15» определяются на длинах волн 330, 340, 350 нм. Допускается при поверке проводить определение СКНП на других длинах волн в диапазоне от 330 до 400 нм по требованию заказчика.

[4)] При поверке действительные значения спектральной оптической плотности для светофильтров:

- «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8» определяются на длине волны 550 нм. Допускается при поверке проводить определение спектральной оптической плотности на других длинах волн в диапазоне от 400 до 900 нм по требованию заказчика;
- «1», «9», «10», «11», «12» определяются на длине волны 2000 нм. Допускается при поверке проводить определение спектральной оптической плотности на других длинах волн в диапазоне от 200 до 2500 нм для светофильтров «1», «9», «10», «11» и от 1000 до 2500 нм для светофильтра «12» по требованию заказчика;
- «1», «13», «14», «15» определяются на длине волны 340 нм. Допускается при поверке проводить определение спектральной оптической плотности на других длинах волн в диапазоне от 330 до 400 нм по требованию заказчика.

[5)] Действительные значения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ» определяются для указанных пиков поглощения при поверке комплекта.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: - корпус одного светофильтра: ширина длина высота - размер светового окна: высота ширина диаметр светового окна для «АИГ»	 12 12 45 29 10 10
Масса, г, не более: - одного светофильтра	 30
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	 от +15 до +35 80 от 94 до 106

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации комплекта и на этикетку футляра комплекта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплект светофильтров[2)]	КНС-10-М исполнение: КНС-10-ВИД[1)], КНС-10-ИК[1)], КНС-10-УВИ[1)], КНС-10-ДВ[1)]	1 шт.
Калибровочная рамка «100 %»	-	1 шт.
Футляр	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	КВФШ.203561.021РЭ	1 экз.
Паспорт	КВФШ.203561.021 ПС	1 экз.
[1)] Каждое исполнение из состава комплекта по желанию заказчика можно приобрести отдельно. [2)] На один комплект светофильтров поставляется только 1 (один) светофильтр «1».		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе КВФШ.203561.021РЭ «Комплекты светофильтров КНС-10-М. Руководство по эксплуатации», п. 2 «Использование изделия по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.11.2018 № 2517 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм»;

КВФШ.203561.021 ТУ «Комплект светофильтров КНС-10-М. Технические условия».

Правообладатель

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

(ФГБУ «ВНИИОФИ»)

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

ИНН: 9729338933

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Изготовитель

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

(ФГБУ «ВНИИОФИ»)

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

ИНН: 9729338933

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

(ФГБУ «ВНИИОФИ»)

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

ИНН: 9729338933

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30003-2014

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98858-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные AI-2000

Назначение средства измерений

Системы измерительные AI-2000 (далее – системы) предназначены для измерений среднего массового расхода топлива за интервал времени.

Описание средства измерений

Системы состоят из мерного сосуда, рычага с противовесом, тензорезистивного силоизмерительного преобразователя, измерительного преобразователя и трубок, размещенных в едином корпусе.

Мерный сосуд подвешен на рычаг с противовесом, компенсирующим массу мерного сосуда. Рычаг подвешен на тензорезистивный силоизмерительный преобразователь с упругим элементом в виде стержня.

Принцип действия систем основан на измерении массы топлива, прошедшей через мерный сосуд за заданный интервал времени. Масса топлива в мерном сосуде измеряется с помощью тензорезистивного силоизмерительного преобразователя. Электрический сигнал тензорезистивного силоизмерительного преобразователя, пропорциональный измеряемой массе топлива, поступает во вторичный измерительный преобразователь, в котором, посредством масштабирования преобразовывается в цифровую форму и передается в ПЭВМ по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU). ПЭВМ с помощью программного обеспечения производит расчет среднего массового расхода топлива за интервал времени.

Топливо поступает в мерный сосуд по трубкам, конструкция которых обеспечивает отсутствие колебаний, влияющих на измерения. Топливо из мерного сосуда с помощью внешнего насоса подается в двигатель внутреннего сгорания, течи топлива возвращаются в мерный сосуд.

К средству измерений данного типа относятся системы измерительные AI-2000, зав. №№ 281728, 484367.

Рисунок 1 – Общий вид системы

Заводской номер, состоящий из арабских цифр, нанесен методом печати на маркировочную табличку, расположенную на задней панели корпуса системы.

Пломбировка систем не предусмотрена.

Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено.

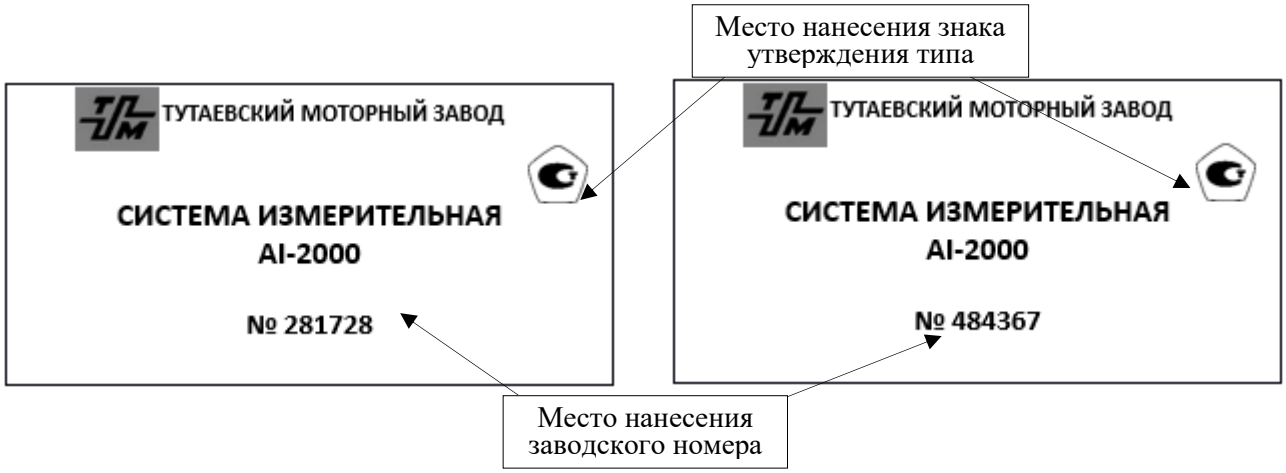


Рисунок 2 – Общий вид (схема) маркировочных табличек

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) систем разделено на внутреннее и внешнее.

Внутреннее ПО, установленное во вторичном измерительном преобразователе, предназначено для обработки сигналов тензорезистивного силоизмерительного преобразователя.

Внутреннее ПО является неотъемлемой частью его конструктивного исполнения, не имеет пользовательского интерфейса и не может быть считано, заменено или изменено через внешние интерфейсы. Идентификация внутреннего ПО обеспечивается идентификацией системы измерительной AI-2000 по заводскому номеру, нанесенному на маркировочную табличку, и по паспорту. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на внутреннее ПО и измерительную информацию.

Внешнее ПО, устанавливаемое на ПЭВМ, предназначено для обработки цифрового сигнала (протокол Modbus RTU) и вычисления среднего массового расхода топлива за интервал времени.

Защита внешнего ПО от несанкционированного доступа реализована в виде паролей доступа.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FRate2.frm
Номер версии (идентификационный номер) ПО	–
Цифровой идентификатор ПО	DE51F802
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднего массового расхода топлива за интервал времени, кг/ч	от 1 до 180
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднего массового расход топлива за интервал времени, %	±1

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	24±2,4
Масса топлива за время одного измерения, г	от 250 до 1500
Время одного измерения, с, не менее	30
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	 от +10 до +50 98
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	 560 240 360
Масса, кг, не более	15

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000

Знак утверждения типа
наносится на маркировочную табличку методом печати и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система измерительная	AI-2000	1
Паспорт	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 «Основные сведения об изделии» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Тутаевский моторный завод»
(ПАО «ТМЗ»)
ИНН 7611000399
Юридический адрес: 152303, Ярославская область, Тутаевский район, г. Тутаев, ул. Строителей, д. 1

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Тутаевский моторный завод»
(ПАО «ТМЗ»)
ИНН 7611000399
Адрес: 152303, Ярославская область, Тутаевский район, г. Тутаев, ул. Строителей, д. 1

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Юридический адрес: 119415, г. Москва, проспект Вернадского, дом 41, строение 1, помещение 263
Адрес места осуществления деятельности: Россия, 142300, Московская обл., Чеховский р-н, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98859-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства универсальные проверочные Т200А

Назначение средства измерений

Устройства универсальные проверочные Т200А (далее по тексту – приборы) предназначены для воспроизведения напряжения и силы переменного и постоянного тока, частоты, фазового угла, измерений напряжения и силы переменного и постоянного тока, интервалов времени при проведении проверки, настройки и испытаний электромеханических, полупроводниковых и микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики (РЗА).

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на передаче заданных пользователем параметров воспроизводимых выходных сигналов с кнопок управления и джойстика прибора на внутренний контроллер приборов, где с выхода интерфейсного модуля цифровой сигнал заданных параметров поступает на цифро-аналоговый преобразователь (далее по тексту – ЦАП), а сформированный аналоговый сигнал поступает на соответствующие усилители, обеспечивающие необходимую мощность.

Воспроизведение электрических сигналов обеспечивается одновременно по одному каналу напряжения и/или по одному каналу тока с заданными параметрами, такими как: род тока (переменный или постоянный), форма сигнала, амплитуда, частота и фазовый угол.

Приборы позволяют осуществлять одновременную коммутацию одного внешнего сигнала по дискретному выходу.

Приборы имеют дополнительный источник питания постоянного тока.

Приборы имеют встроенную температурную защиту от перегрева, от перегрузки по току и от возникновения короткого замыкания. При срабатывании любого вида защиты срабатывает световая сигнализация.

Приборы имеют собственный жидкокристаллический экран, который используется для отображения информации. Приборы имеют встроенную память для сохранения протоколов испытаний, которые могут быть экспортированы во внешний персональный компьютер по интерфейсу USB.

Основные узлы приборов: генераторы напряжения, генераторы тока, контроллер, схема интерфейса, ЦАП, усилители, блок питания.

Конструктивно приборы выполнены в металлических переносных корпусах настольного исполнения, имеющих защитную крышку и две ручки для переноски.

На лицевой панели расположены: жидкокристаллический экран с диагональю 25,4 см. На лицевой панели расположены: жидкокристаллический экран с диагональю 25,4 см, разъемы входов/выходов, индикаторные светодиоды, разъем интерфейса связи USB, кнопки управления и джойстик, разъем сети питания, предохранитель, выключатель сети питания.

Общий вид устройств универсальных проверочных Т200А представлен на рисунке 1.

Пломбирование устройств универсальных проверочных Т200А не предусмотрено.

Обозначение мест нанесения знака утверждения типа и знака поверки представлено на рисунке 1. Знак поверки наносится в виде оттиска клейма или наклейки.

Место нанесения серийных номеров – на табличке технических данных на боковой панели корпуса; способ нанесения – сублимационная печать; формат – буквенно-цифровой код, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр. Обозначение места нанесения серийных номеров представлено на рисунке 1.

Рисунок 1 – Общий вид устройств универсальных проверочных Т200А.
Обозначение мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, серийных номеров

Программное обеспечение

Встроенное ПО (микропрограмма) приборов реализовано аппаратно и разделено на метрологически значимую и незначимую части. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО. Микропрограмма заносится в защищенную от записи память микропроцессора приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.XX
Цифровой идентификатор ПО	–
Примечание – X - номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока выхода, В (выход U1)	от 10 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц, В (выход U1)	$\pm 0{,}005 \cdot U_{в.}$
Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока выхода, В (выход U2)	от 0 до 120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц, В (выход U2)	$\pm 0{,}005 \cdot U_{в.}$
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока выхода, В (выход U2)	от 0 до 120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В (выход U2)	$\pm 0{,}005 \cdot U_{в.}$
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В (выход U_{DC})	от 10 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В (выход U_{DC})	$\pm 0{,}005 \cdot U_{в.}$
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В (выход AUX U_{DC})	от 20 до 240
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В (выход AUX U_{DC})	$\pm 0{,}01 \cdot U_{в.}$
Диапазон воспроизведения силы переменного тока, А (выход I1)	от 0,5 до 20 от 10 до 250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц, А (выход I1)	$\pm 0{,}005 \cdot I_{в.}$
Диапазон воспроизведения силы переменного тока, А (выход I2)	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц, А (выход I2) - в диапазоне от 0,2 до 0,5 А включ. - в диапазоне св. 0,5 до 20 А включ.	 ±0,0025 $\pm 0{,}005 \cdot I_{в.}$
Диапазон воспроизведения силы переменного тока, мА (выход I3)	от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц, мА (выход I3)	$\pm 0{,}005 \cdot I_{в.}$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, А (выход I2)	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, А (выход I2)	$\pm 0{,}005 \cdot I_{в.}$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, мА (выход I3)	от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, мА (выход I3)	$\pm 0{,}005 \cdot I_{в.}$
Диапазон воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока, Гц (выходы U2, I2, I3)	от 20 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока, Гц (выходы U2, I2, I3)	±0,01
Диапазон воспроизведения фазового угла напряжения и силы переменного тока, ° (выходы U2, I2, I3)	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения фазового угла напряжения и силы переменного тока, ° (выходы U2, I2, I3)	±0,5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В (вход V)	от 0 до 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока частотой 50 Гц, В (вход V)	$\pm 0{,}01 \cdot U_{и.}$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В (вход V)	от 0 до 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока входа, В (вход V)	$\pm 0{,}01 \cdot U_{и.}$
Диапазон измерений силы переменного тока, А (вход А)	от 0 до 6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока частотой 50 Гц, А (вход А)	$\pm 0{,}01 \cdot I_{и.}$
Диапазон измерений силы постоянного тока, А (вход А)	от 0 до 6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока входа, А (вход А)	$\pm 0{,}01 \cdot I_{и.}$
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 0 до 499,999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с: - в диапазоне от 0 до 1 с включ. - в диапазоне св. 1 до 499,999 с включ.	 ±0,001 $\pm(0{,}001 \cdot T_{и.}+0{,}001)$

Примечания:

$I_{в.}$ – воспроизводимое значение силы переменного (постоянного) тока, А;
$U_{в.}$ – воспроизводимое значение напряжения переменного (постоянного) тока, В;
$I_{и.}$ – измеренное значение силы переменного (постоянного) тока, А;
$U_{и.}$ – измеренное значение напряжения переменного (постоянного) тока, В;
$T_{и.}$ – измеренное значение интервала времени, с

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	 220 50
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	440×255×255
Масса, кг, не более	23
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при +35 °С, %	 от –5 до +50 до 95

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	10 000

Знак утверждения типа

наносится на табличку технических данных приборов и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство универсальное проверочное	Т200А	1 шт.
Кабель питания	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в руководстве по эксплуатации в разделе № 4 «Эксплуатация».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^{9}$ Гц»;

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{6}$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 сентября 2025 г. № 1932 «Об утверждении государственного первичного эталона единиц электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц и государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

«Устройства универсальные проверочные Т200А. Стандарт предприятия».

Правообладатель

Фирма «PONOVO POWER CO., LTD.», Китай

Адрес: 2F, Cell A, Building 1, No. 139, 3rd Jinghai Road, Beijing Economic-Technological Development Area (BDA), Beijing, China

Изготовитель

Фирма «PONOVO POWER CO., LTD.», Китай

Адрес: 2F, Cell A, Building 1, No. 139, 3rd Jinghai Road, Beijing Economic-Technological Development Area (BDA), Beijing, China

Адрес места осуществления деятельности: No. B2-6, Erlangkecheng Road, Hi-tech District, Chongqing, China

Испытательный центр

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

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

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

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

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98860-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры бесконтактные радарные РИЗУР-2030

Назначение средства измерений

Уровнемеры бесконтактные радарные РИЗУР-2030 (далее – уровнемеры) предназначены для измерений уровня жидкости (в том числе сжиженных газов), сыпучих продуктов в резервуарах, емкостях в технологических установках, в том числе работающих под избыточным давлением.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров основан на радиолокационном методе измерения расстояния до поверхности измеряемой среды. Электронный блок (далее – ЭБ) уровнемера генерирует сигнал с непрерывно и линейно изменяющейся частотой, который через первичный преобразователь (далее – ПП) направляется на поверхность измеряемой среды. Отражённый от поверхности сигнал возвращается обратно к ПП.

В электронном блоке при помощи программного обеспечения определяется разность частот между излучаемым и отражённым сигналами. Полученное значение частотного сдвига пропорционально расстоянию до измеряемой среды. Полученное значение преобразуется в аналоговый и цифровой выходной сигнал.

Конструктивно уровнемеры состоят из ЭБ и ПП объединённые конструктивно. ПП содержит устройство присоединения к технологическому процессу и чувствительный элемент, выполненный в виде линзы из радиопрозрачного материала. ЭБ уровнемера может оснащаться цифровым индикатором для цифровой индикации измеренного значения расстояния, уровня или значения выходного сигнала.

К настоящему типу средств измерений относятся уровнемеры бесконтактные радарные РИЗУР-2030 следующих модификаций РИЗУР-2030-30, РИЗУР-2030-60, РИЗУР-2030-120, которые отличаются друг от друга диапазоном измерений уровня.

Общий вид уровнемеров представлен на рисунке 1.

Заводской номер, состоящий из букв русского алфавита и арабских цифр, наносится методом лазерной гравировки на маркировочную табличку, расположенную на корпусе уровнемеров (рисунок 2).

Пломбирование уровнемеров от несанкционированного доступа осуществляется предприятием-изготовителем с помощью пломбы – наклейки (рисунок 3).

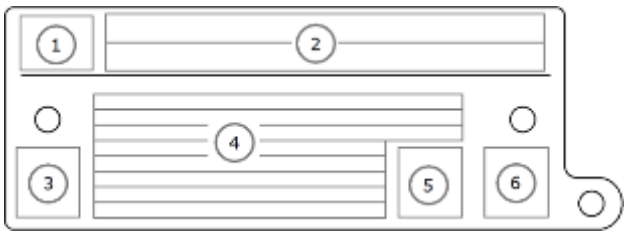
Нанесение знака поверки на уровнемеры не предусмотрено.

а) б) в) г)

д)

а) алюминиевый корпус с линзой 45 диаметра; б) композитный корпус с линзой 45 диаметра; в) нержавеющий корпус с линзой 45 диаметра; г) алюминиевый корпус с линзой 75 диаметра; д) корпус с вариантами установка цифрового индикатора в верхней или боковой части уровнемера

Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров



1 – товарный знак изготовителя; 2 – наименование уровнемера; 3 – единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза; 4 – основные параметры уровнемера: дата изготовления и заводской номер, маркировка взрывозащиты (для взрывозащищенного исполнения), номер сертификата соответствия, орган по сертификации, код степени защиты от внешних воздействий IP по ГОСТ 14254, напряжение питания, температурный диапазон окружающей среды; 5 – специальный знак взрывобезопасности; 6 – знак утверждения типа.

Рисунок 2 – Общий вид (схема) маркировочной таблички

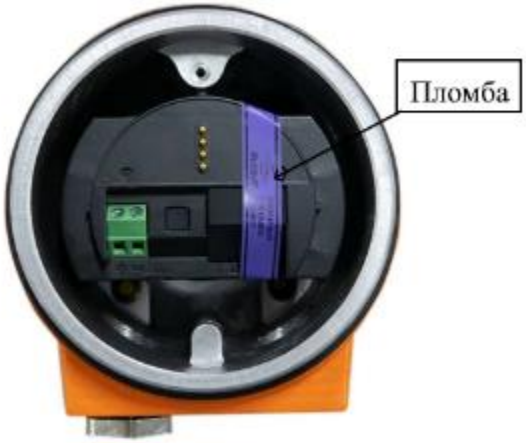


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

В уровнемерах применяется встроенное программное обеспечение (далее – ПО) предназначенное для преобразования измеренных величин в числовое значение уровня измеряемой среды, формирования выходных сигналов и самодиагностики. Метрологически значимая часть ПО защищена сервисным паролем и пломбированием уровнемеров и может быть изменена только на предприятии-изготовителе.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RU.12189681.00139
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня[1)], мм: – РИЗУР-2030-30 – РИЗУР-2030-60 – РИЗУР-2030-120	 от 0 до 29950 от 0 до 59700 от 0 до 99500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня[2)], мм	±3, ±5
Диапазон преобразования значения уровня в выходной токовый сигнал, мА:	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования значения уровня в выходной токовый сигнал, %	±0,05
[1)] Фактические значения диапазона измерений уровня указываются в паспорте уровнемера. [2)] Фактическое значение погрешности измерений уровня указывается в паспорте уровнемера. При расстоянии до измеряемой поверхности свыше 20000 мм пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня определяют по формуле ±[0,90 + 0,45 (L-1)], где L- измеренное значение расстояния до поверхности жидкости или сыпучего продукта, м	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 14 до 36
Диапазон показаний, мм: – РИЗУР-2030-30 – РИЗУР-2030-60 – РИЗУР-2030-120	 от 0 до 30000 от 0 до 60000 от 0 до 120000
Выходной сигнал: - сила постоянного тока, мА - цифровой сигнал	 от 4 до 20 Fieldbus, Profibus PA, RS-485 Modbus, HART
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	 от -60 до +80[1)] 95
Параметры измеряемой среды[2)]: - избыточное давление, МПа - температура, °С	 от -0,1 до 4 от -60 до +250[3)] от -60 до +1000[4)]
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	 160 130 290
Масса, кг, не более	12

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Маркировка взрывозащиты:	1Ex db IIC T6…T5 Gb X PB Ex db I Mb X; 0Ex ia IIC T6…T5 Ga X PO Ex ia I Ma X Ex tb IIIC T80...T95°C Db X
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015:	IP65 IP67 IP68
[1)] Указаны максимально возможные значения, фактические значения указываются в паспорте уровнемера. Эксплуатация уровнемера при температуре минус 60°С возможно только в комплектации с термочехлом. [2)] Тип измеряемой среды уровнемеров указывается в паспорте. [3)] Указаны максимальные значения. Параметры измеряемой среды конкретного уровнемера указываются в паспорте. [4)] При наличии изоляционного фланца - защита от повышенных температур	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч., не менее	140000
Срок службы, лет, не менее	19

Знак утверждения типа
наносится на маркировочную табличку методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Уровнемеры бесконтактные радарные	РИЗУР-2030-30 или РИЗУР-2030-60 или РИЗУР-2030-120	1
Комплект проставок для проведения поверки на месте эксплуатации	-	По заказу
Руководство по эксплуатации	12189681.407629.003 РЭ	1
Паспорт	12189681.407629.003 ПС	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1.7 «Устройство и работа» документа 12189681.407629.003 РЭ «Уровнемеры бесконтактные радарные РИЗУР-2030. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»;
12189681.407629.003 ТУ «Уровнемеры бесконтактные радарные РИЗУР-2030. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НПО РИЗУР»
(ООО «НПО РИЗУР»)
ИНН 6234114269
Юридический адрес: 390527, Рязанская обл., Рязанский р-н, с. Дубровичи, км 14-й (автодорога Рязань-Спасск тер.), стр. 4ж, офис 3

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НПО РИЗУР»
(ООО «НПО РИЗУР»)
ИНН 6234114269
Адрес: 390527, Рязанская обл., Рязанский р-н, с. Дубровичи, км 14-й (автодорога Рязань-Спасск тер.), стр. 4ж, офис 3

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Адрес места осуществления деятельности: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»
Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32
Web-сайт: vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98861-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВС-3000

Назначение средства измерений

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВС-3000 (далее – резервуар) предназначен для измерений объема при приеме, хранении и отпуске нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Резервуар представляет собой стальной сосуд с днищем и крышей, оборудованный приемо-раздаточными патрубками и технологическими люками. Заполнение и опорожнение резервуара осуществляется через приемо-раздаточные патрубки.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящего из арабской цифры, нанесен аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара и типографским способом в паспорт.

Резервуар РВС-3000 с заводским № 9 расположен: Красноярский край, м.р-н Емельяновский, г.п. поселок Емельяново, пгт. Емельяново, тер. Аэропорт Красноярск.

Пломбирование резервуара не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид резервуара и замерного люка представлен на рисунке 1.

Рисунок 1 – Общий вид резервуара и замерного люка РВС-3000 зав.№ 9

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, $м^3$	3000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара (геометрический метод), %	±0,20

Таблица 2 – Технические характеристики

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

Таблица 3 – Показатели надежности

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

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РВС-3000	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в пункте 7 паспорта на резервуар.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 26.09.2022 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 «РН-Аэро»
(ООО «РН-Аэро»)
Юридический адрес: 119071, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Донской, ул. Малая Калужская, д. 15, этаж 2
ИНН 7705843041
Телефон: +7 (499) 517-76-56
Веб-сайт: www.rosneft.ru
E-mail: info@rn-aero.rosneft.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Аэро»
(ООО «РН-Аэро»)
Адрес: 119071, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Донской, ул. Малая Калужская, д. 15, этаж 2
ИНН 7705843041
Телефон: +7 (499) 517-76-56
Веб-сайт: www.rosneft.ru
E-mail: info@rn-aero.rosneft.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирская интернет компания»
(ООО ИК «СИБИНТЕК»)
Юридический адрес: 117152, г. Москва, Загородное шоссе, д. 1, стр. 1
Адрес места осуществления деятельности: 443096, г. Самара, ул. Мичурина, дом 52
Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц RA.RU.312187

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98862-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки поверочные Granch

Назначение средства измерений

Установки поверочные Granch предназначены для воспроизведения единицы объемной доли метана в смесях с воздухом.

Установки поверочные Granch являются рабочими эталонами 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 31.12.2020 № 2315.

Описание средства измерений

Принцип действия установок поверочных Granch (далее – установки) основан на смешении воздуха, содержащегося во внутреннем пространстве смесительной камеры установок, с чистым газом (метаном).

Установки представляют собой стационарные приборы циклического действия.

Конструктивно корпус установок представляет собой сварную конструкцию с открывающейся дверью со смотровым окном, выполненным из монолитного поликарбоната. Ниже смотрового окна расположена дверца для проветривания. Регулировка и контроль расхода метановоздушной смеси (далее – МВС), подаваемой через вводный штуцер, обеспечивается ротаметром.

Измерение объемной доли метана в смеси во внутреннем пространстве смесительной камеры установок осуществляется встроенным датчиком (принцип действия датчика – термокаталитический).

На лицевой панели корпуса расположены цифровой дисплей и органы управления, на боковой панели слева – разъем для подключения сетевого шнура, на задней панели – штуцер для подачи метана и газовых смесей (далее – ГС) для настройки и поверки датчика установки.

Установки выполнены в общепромышленном исполнении.

Общий вид установок представлен на рисунке 1. Схема пломбировки установок приведена на рисунке 2.

Конструкцией установок предусмотрена пломбировка корпуса от несанкционированного доступа методом заливки головки винтов красной эмалью.

Заводской номер наносится на шильд, расположенный на корпусе установки, в виде цифрового обозначения методом лазерной или механической гравировки, устойчивым к атмосферным воздействиям в течение всего срока службы. Общий вид шильда приведен на рисунке 3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Рисунок 1 – Общий вид установки

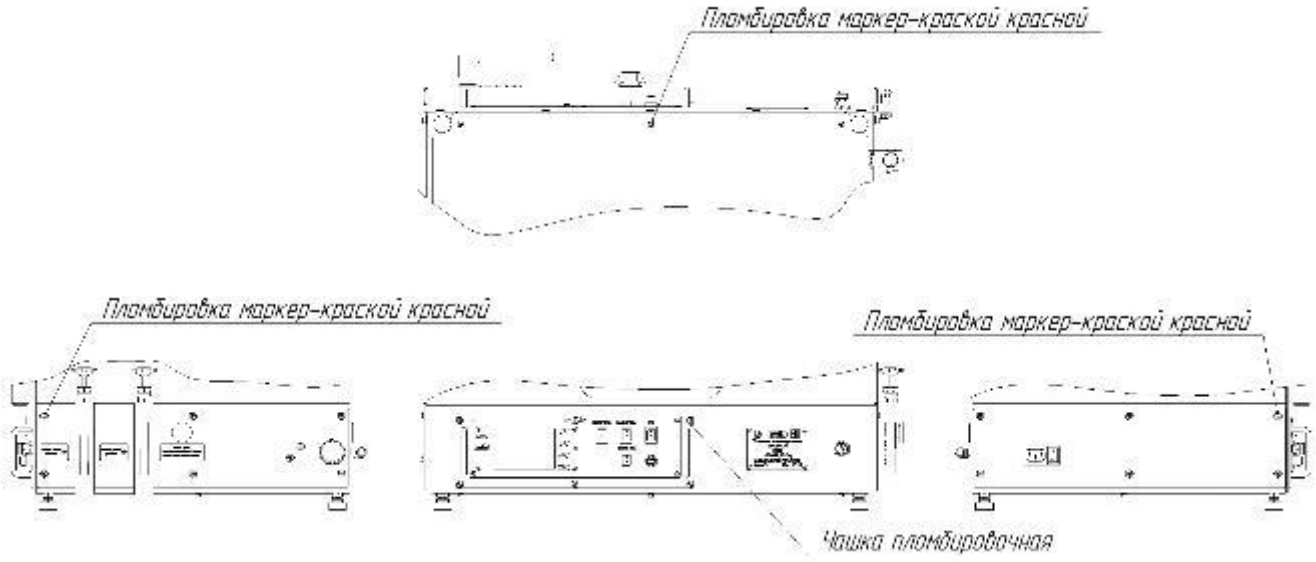


Рисунок 2 – Схема пломбировки установки от несанкционированного доступа

Рисунок 3 – Общий вид шильда с указанием места нанесения заводского номера и нанесенным знаком утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) установки представлено встроенным (интегрированным) ПО микроконтроллера, расположенного на печатной плате kim-sensors, которая в свою очередь находится в блоке сенсоров. Встроенное ПО размещено в памяти программ микроконтроллера, оно защищённо от считывания и модификации путём установки соответствующих битов защиты памяти программ во время программирования микроконтроллера на предприятии-изготовителе и является метрологически значимым. Также для предотвращения несанкционированного доступа блок сенсоров пломбируется.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик установок.

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

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимого ПО установок

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование (ПО)	kim-sensors
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.x.y [1)]
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует (исполняемый код недоступен для считывания и модификации)

[1)] Номер версии встроенного ПО записывается в виде 1.x.y, где «1» указывает на метрологически значимую (неизменяемую) часть ПО, а «x» и «y» (арабские цифры от 0 до 9) описывают модификации ПО, которые не влияют на метрологические характеристики средства измерений (интерфейс, адаптация к обновлениям операционных систем, устранение незначительных программных ошибок и т.п.)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения объемной доли метана, %	от 0,45 до 2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения объемной доли метана в МВС, %	±0,05
Предел допускаемой вариации показаний встроенного датчика метана, в долях от предела допускаемой абсолютной погрешности	0,5
Время установления показаний встроенного датчика метана, $T_{0,9}$, с, не более	5
Уменьшение содержания CH_4 в течение 1 ч за счет утечки от первоначальной объемной доли CH_4, объемная доля, %, не более	0,1

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний встроенного датчика метана, объемная доля, %	от 0,0 до 3,7
Порог срабатывания сигнализации о превышении объемной доли CH_4 в МВС, %	3,0
Полезный объем смесительной камеры установки, $дм^3$, не более	125
Время прогрева установки, мин, не более	30
Напряжение питания от сети переменного тока с частотой 50 Гц, В	от 176 до 264
Потребляемая мощность, В·А, не более	25
Габаритные размеры установки, мм, не более: - длина - ширина - высота	 640 710 520
Масса установки, кг, не более	60
Степень защиты установки от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015, не ниже	IP20
Условия эксплуатации установки: - температура окружающей среды, °С - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) - относительная влажность, при температуре +25 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более	 от +15 до +35 от 87,8 до 119,7 (от 660 до 900) 80

Таблица 4 – Показатели надежности

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

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации, паспорта и на шильд, расположенный на корпусе установок, методом лазерной или механической гравировки, устойчивым к атмосферным воздействиям в течение всего срока службы.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность поставки установок

Наименование	Обозначение	Количество
Установка поверочная	Granch	1 шт.
Кабель питания 1,8 м	-	1 шт.
Подушка кислородная	-	1 шт.
Паспорт	МКВЕ.Э070-00-00 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	МКВЕ.Э070-00-00 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе МКВЕ.Э070-00-00 РЭ «Установка поверочная Granch. Руководство по эксплуатации», раздел 5 «Работа с установкой».

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

МКВЕ.Э070-00-00 ТУ «Установки поверочные Granch. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственная фирма «Гранч»
(ООО НПФ «Гранч»)
ИНН 5407125838
Юридический адрес: 630015, г. Новосибирск, ул. Королева, д. 40, к. 1, ком. 304
Телефон: +7(383) 212-03-16
Web-сайт: www.granch.ru
E-mail: info@ granch.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственная фирма «Гранч»
(ООО НПФ «Гранч»)
ИНН 5407125838
Адрес: 630015, г. Новосибирск, ул. Королева, д. 40, к. 1, ком. 304
Телефон: +7(383) 212-03-16
Web-сайт: www.granch.ru
E-mail: info@ granch.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
ИНН 7809022120
Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19
Телефон: +7(812) 251-76-01
Факс: +7(812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98863-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти № 808 (СИКН № 808)

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 808 (СИКН № 808) (далее – СИКН) предназначена для измерений массы нефти.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на прямом методе динамических измерений с помощью счетчиков-расходомеров массовых. Выходные сигналы счетчиков-расходомеров массовых, преобразователей давления, температуры, плотности, объемной доли воды в нефти по линиям связи поступают в систему обработки информации, которая принимает информацию и производит вычисление массы и показателей качества нефти по реализованному в ней алгоритму.

Конструктивно СИКН представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной и смонтированной для конкретного объекта из компонентов серийного производства. В состав СИКН входят:

1) блок измерительных линий (БИЛ);

2) блок измерений показателей качества нефти (БИК);

3) система сбора и обработки информации (СОИ).

В состав СИКН входят автономные блоки, представленные средствами измерений, приведёнными в таблице 1.

Таблица 1 – Состав СИКН

Наименование и тип средства измерений	Место установки	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion мод. CMF400	БИЛ, БИК	13425-06 45115-16
Преобразователи давления измерительные 3051S	БИЛ, БИК	24116-02 24116-08
Датчики давления Агат-100МТ мод. Агат-100МТ-Exd-ДИ	БИЛ, БИК	74779-19
Преобразователи температуры программируемые ТСПУ 031С	БИЛ, БИК	46611-16
Датчики температуры 644	БИЛ, БИК	39539-08
Влагомеры нефти поточные УДВН-2п	БИК	77816-20
Преобразователи плотности жидкости Promass Q 300	БИК	76031-19
Преобразователи плотности жидкости измерительные 7835	БИК	15644-01 15644-06
Комплексы измерительно-вычислительные ИМЦ-07	СОИ	75139-19
Примечания: 1) Часть средств измерений из приведённых в таблице могут находиться в резерве. 2) В состав СИКН входят показывающие средства измерений давления и температуры нефти утверждённых типов. Кроме того, в состав блока измерений показателей качества нефти входит расходомер.		

СИКН обеспечивает выполнение следующих функций:

– автоматическое измерение массы брутто нефти;

– автоматизированное вычисление массы нетто нефти;

– автоматическое измерение технологических параметров (температуры и давления);

– автоматическое измерение показателей качества нефти (плотности и массовой доли воды в нефти);

– отображение (индикацию), регистрацию и архивирование результатов измерений;

– поверку счетчиков-расходомеров массовых на месте эксплуатации без прекращения учётных операций;

– контроль метрологических характеристик счетчиков-расходомеров массовых, поточных плотномеров и влагомеров на месте эксплуатации без прекращения учётных операций;

– автоматический и ручной отбор проб нефти по ГОСТ 2517-2012 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб»;

– получения 2-часовых, сменных, суточных и месячных отчётов, актов приёма-сдачи нефти, паспортов качества и журналов регистрации показаний средств измерений с выводом данных на дисплей и на печатающее устройство;

– контроль герметичности запорной арматуры, влияющей на результат измерений по СИКН.

Место расположения СИКН – площадка ПСН Западно-Салымского месторождения. Пломбирование средств измерений, находящихся в составе СИКН осуществляется согласно требований их описаний типа, методик поверки или МИ 3002-2006 «Рекомендация. ГСИ. Правила пломбирования и клеймения средств измерений и оборудования, применяемых в составе систем измерений количества и показателей качества нефти и поверочных установок». Заводской номер в виде цифрового обозначения нанесён методом сублимационной печати на информационную табличку, установленную на площадке БИЛ. Нанесение знака поверки на СИКН не предусмотрено.

Общий вид СИКН представлен на рисунке 1. Место нанесения заводского номера приведено на рисунке 2.

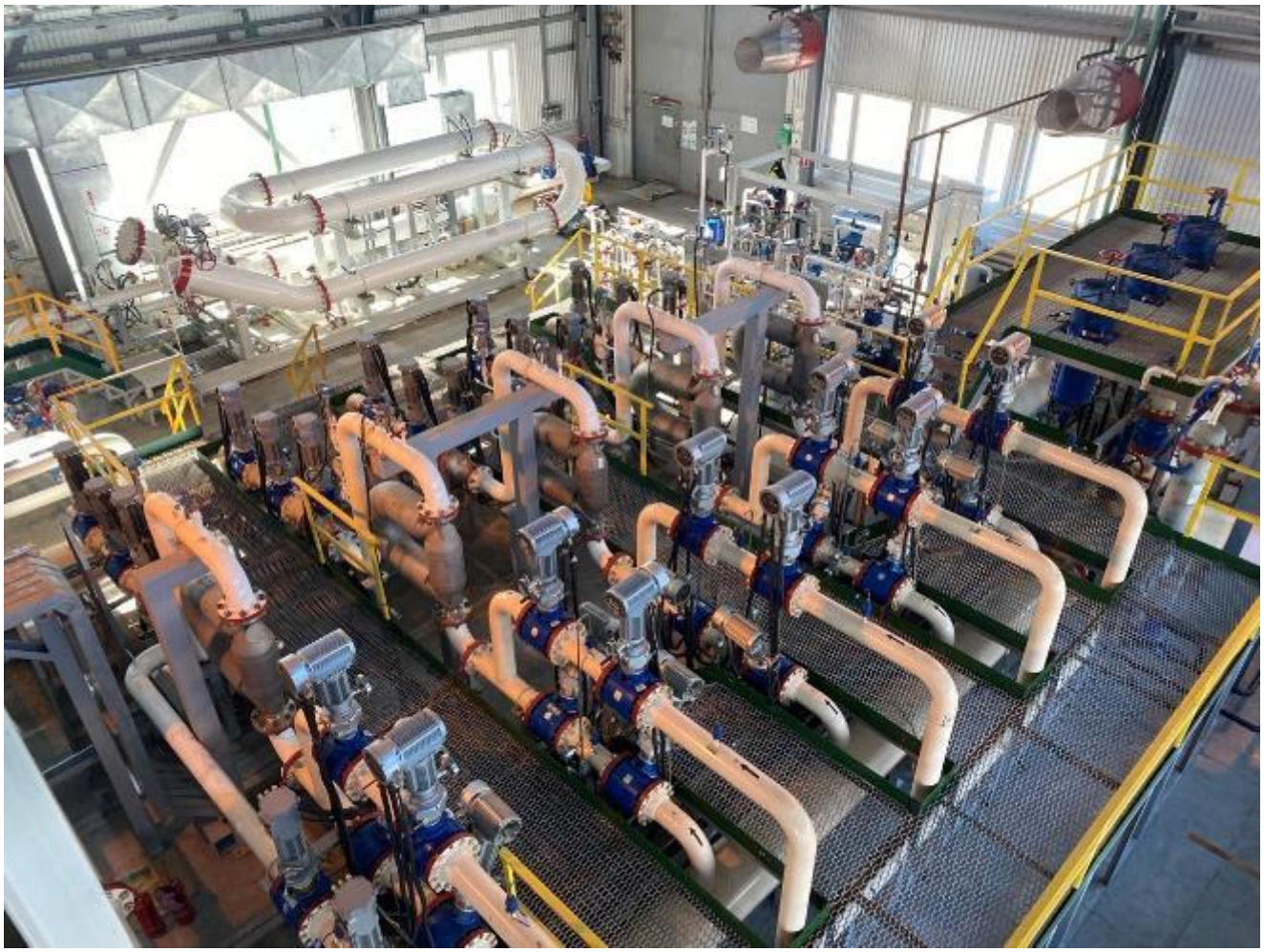


Рисунок 1 – Общий вид СИКН

Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКН представлено встроенным прикладным ПО комплекса измерительно-вычислительного и АРМ оператора.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПО ИВК ИМЦ-07	АРМ оператора с комплексом ПО «ФОРВАРД 7»
Идентификационное наименование ПО	EMC07.Metrology.dll	libfswmetrology.so
Номер версии ПО	РХ.7000.01.10	7.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО	6AC84C68	eb3ef79fb108a05168a50228d56065ac
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода нефти, т/ч	от 100 до 1750
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %: – массы брутто нефти – массы нетто нефти	 ±0,25 ±0,35
Примечание – указан максимальный диапазон измерений расхода при эксплуатации пяти измерительных линий. Диапазон измерений массового расхода нефти при эксплуатации трех рабочих измерительных линий от 100 до 1050 т/ч. Фактический диапазон измерений расхода определяется при проведении поверки СИКН и не может превышать максимальный диапазон измерений.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных линий, шт	5 (3 рабочих, 1 резервная, 1 контрольно-резервная)
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858
Диапазон давления измеряемой среды, МПа	от 0,1 до 1,6
Диапазон температуры измеряемой среды, °С: – в блоке измерительных линий – в блоке измерений показателей качества нефти	 от + 5 до + 30 от + 5 до + 40
Диапазон плотности измеряемой среды при стандартных условиях (при температуре 20 °С и избыточном давлении 0,0 МПа), кг/м^3	от 870,1 до 895,0
Массовая доля воды, %, не более	0,5
Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм^3, не более	100
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,05
Содержание свободного газа	не допускается
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха в помещении , где установлено оборудование, °С, не ниже - температура окружающего воздуха в операторной, °С, не ниже	 +5 +20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКН типографским способом и на информационной табличке СИКН методом сублимационной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, экз.
Система измерений количества и показателей качества нефти № 808 (СИКН № 808), заводской номер 18	–	1
Инструкция по эксплуатации	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе ВЯ-1991/2026 «Масса нефти. Методика измерений системой количества и показателей качества нефти № 808 (СИКН № 808)», аттестованном ФБУ «Тюменский ЦСМ», свидетельство об аттестации № 1991/01.00248-2014/2026 от 20.04.2026.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства РФ 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, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Салым Петролеум Девелопмент»
(ООО «СПД»)
ИНН 8619017847
Юридический адрес: 628327, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Нефтеюганский район, с.п. Салым, п. Салым, ул. Юбилейная, стр. 15

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Салым Петролеум Девелопмент»
(ООО «СПД»)
ИНН 8619017847
Адрес: 628327, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Нефтеюганский район, с.п. Салым, п. Салым, ул. Юбилейная, стр. 15

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Тюменской и Курганской областях, Ханты-Мансийском автономном округе – Югре, Ямало-Ненецком автономном округе»
(ФБУ «Тюменский ЦСМ»)
Адрес: 625027, Тюменская область, г.о. город Тюмень, г. Тюмень, ул. Минская, д. 88
Телефон: (3452) 500-532
Web-сайт: https://тцсм.рф
E-mail: info@csm72.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311495

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98864-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-247

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-247 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом

коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Также на сервере имеется возможность расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки в случае использования данных от АИИС КУЭ в качестве замещающей информации либо для расчета величины сальдо перетоков электроэнергии по внутреннему сечению коммерческого учета. От сервера ИВК информация передается на АРМ энергосбытовой организации по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

Передача результатов измерений от сервера ИВК или АРМ энергосбытовой организации коммерческому оператору (КО) и другим субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) производится в виде файлов в xml-формате по электронной почте с использованием электронной подписи согласно требованиям «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» (Приложение 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности).

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

Сравнение показаний часов сервера с УССВ осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УССВ на величину более ±1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчика с часами сервера на величину более ±1 с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «Лента» ТК-247, наносится на этикетку, расположенную на внешней поверхности серверного шкафа, типографским способом. Дополнительно заводской номер 3/247 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ			Границы допускаемой основной относительной погрешности (±δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	ВРУ-1, Ввод 1 0,4 кВ	ТСН8 Кл.т. 0,2S 1200/5 Рег. № 26100-03 Фазы: A; B; C	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Сервер ООО «Лента»	Активная	0,7	2,2
							Реактивная	1,3	4,0
2	ВРУ-1, Ввод 2 0,4 кВ	ТСН8 Кл.т. 0,2S 1200/5 Рег. № 26100-03 Фазы: A; B; C	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная	0,7	2,2
							Реактивная	1,3	4,0
3	ВРУ-2, Ввод 1 0,4 кВ	ТСН8 Кл.т. 0,2S 1000/5 Рег. № 26100-03 Фазы: A; B; C	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная	0,7	2,2
							Реактивная	1,3	4,0
4	ВРУ-2, Ввод 2 0,4 кВ	ТСН8 Кл.т. 0,2S 1000/5 Рег. № 26100-03 Фазы: A; B; C	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная	0,7	2,2
							Реактивная	1,3	4,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2 % от Iном, cosφ = 0,8инд.
4. Допускается замена ТТ и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО), а также замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	4
Нормальные условия:	
параметры сети:	
напряжение, % от Uном	от 95 до 105
сила тока, % от Iном	от 1 до 120
коэффициент мощности cosφ	0,9
частота, Гц	от 49,8 до 50,2
температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Условия эксплуатации:	
параметры сети:	
напряжение, % от Uном	от 90 до 110
сила тока, % от Iном	от 1 до 120
коэффициент мощности cosφ	от 0,5 до 1,0
частота, Гц	от 49,6 до 50,4
температура окружающей среды в месте расположения ТТ, °С	от -40 до +40
температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С	от 0 до +35
температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
для счетчиков:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	320000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для УССВ:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	74500
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для сервера:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации:	
для счетчиков:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	123
при отключении питания, лет, не менее	30
для сервера:	
хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

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

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

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчиков:

параметрирования;

коррекции времени в счетчиках;

формирование событий по результатам автоматической самодиагностики;

отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;

перерывы питания с фиксацией времени пропадания и восстановления.

– журнал сервера:

изменение значений результатов измерений;

изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;

пропадания питания;

коррекции времени в счетчиках и сервере;

пропадание и восстановление связи со счетчиками;

замены счетчика;

полученные с уровня ИИК «Журналы событий».

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

счетчиков электрической энергии;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

испытательной коробки;

сервера.

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

счетчиков электрической энергии;

сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;

о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТСН8	12
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234	4
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	—	1
Формуляр	АКУП.411711.022.ПФ.247	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Лента» ТК-247», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Лента»
(ООО «Лента»)
ИНН 7814148471
Юридический адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 112, литера Б
Телефон (факс): (812) 380-61-31
Web-сайт: lenta.com
E-mail: info@lenta.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Лента»
(ООО «Лента»)
ИНН 7814148471
Адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 112, литера Б
Телефон (факс): (812) 380-61-31
Web-сайт: lenta.com
E-mail: info@lenta.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, офис 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312047

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98865-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «НЭСК» 5 очередь

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «НЭСК» 5 очередь (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

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

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2000», устройство синхронизации времени (УСВ), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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

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

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

Для измерительных каналов (ИК) №№ 1 – 21, 28, 29, 33 – 80, 90 – 96, 98 – 102, 110 – 117, 119 – 122, 126 – 132, 144 – 205, 207 – 214, 217 – 241 цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на УСПД, где осуществляется накопление и хранение поступающей информации, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Информация от УСПД при помощи технических средств приема-передачи данных передается на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, передача информации на АРМ.

Для остальных ИК цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных передается на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, передача информации на АРМ.

Для ИК №№ 1 – 21, 28, 29, 33 – 80, 90 – 96, 98 – 102, 110 – 117, 119 – 122, 126 – 132, 144, 154 – 205, 207 – 214, 217 – 241 вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН производится в УСПД, для остальных ИК вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН производится на сервере.

Также сервер обеспечивает прием информации о результатах измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии, выполненных с учетом возможных потерь электроэнергии, от АИИС КУЭ утвержденного типа, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Регламент предоставления результатов измерений и состояний объектов измерений» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности, и ее передачу всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии (ОРЭ).

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

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

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется не реже одного раза в час. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов УСПД с часами сервера осуществляется во время сеанса связи с УСПД не реже 1 раза в сутки, корректировка часов УСПД производится при расхождении показаний часов УСПД с часами сервера на величину более ±1 с.

Для ИК №№ 1 – 21, 28, 29, 33 – 80, 90 – 96, 98 – 102, 110 – 117, 119 – 122, 126 – 132, 144 – 205, 207 – 214, 217 – 241 сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 мин), корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами УСПД на величину более ±1 с.

Для остальных ИК сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками не реже 1 раза в сутки, корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера на величину более ±2 с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ АО «НЭСК» 5 очередь наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 255 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000». Метрологически значимая часть ПО «Пирамида 2000» указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

Идентификационные данные (признаки)	Значение									
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll	CalcLeakage.dll	Calc-Losses.dll	Metro-logy.dll	Parse-Bin.dll	Parse-IEC.dll	ParseModbus.dll	ParsePira-mida.dll	Synchro-NSI.dll	Verify-Time.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0									
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер / УСВ	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД			Границы допускаемой основной относительной погрешности (±δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 35 кВ Восточная, КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, ВЛ-10 кВ Во-1	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9
2	ПС 35 кВ Восточная, КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, ВЛ-10 кВ Во-3	ТВК-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 8913-82 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9
3	ПС 35 кВ Восточная, КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, ВЛ-10 кВ Во-5	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9
4	ПС 35 кВ Восточная, КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, ВЛ-10 кВ Во-4	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ПС 35 кВ Кавказ, КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, ВЛ-10 кВ КВ-5	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 150/5 Рег. № 32139-06 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
6	ПС 35 кВ Кавказ, КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, ВЛ-10 кВ КВ-2	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 32139-06 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
7	ПС 110 кВ Приморско-Ахтарская, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, ВЛ-10 кВ П-3	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-05 Фазы: A ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-69 Фазы: C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
8	ПС 110 кВ Приморско-Ахтарская, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, ВЛ-10 кВ П-5	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-69 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
9	ПС 110 кВ Приморско-Ахтарская, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, ВЛ-10 кВ П-11	ТОЛ-СВЭЛ-10М Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 70106-17 Фазы: A; B; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	ПС 110 кВ Приморско-Ахтарская, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, ВЛ-10 кВ П-13	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 51623-12 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
11	ПС 110 кВ Приморско-Ахтарская, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, ВЛ-10 кВ П-19	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
12	ПС 110 кВ Приморско-Ахтарская, РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, КЛ-10 кВ П-10	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
13	ПС 110 кВ Приморско-Ахтарская, РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, КЛ-10 кВ П-12	ТОЛ-СВЭЛ-10М Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 70106-17 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
14	ПС 35 кВ Рыбзавод, 1 с.ш. 10 кВ, ВЛ-10 кВ РБ-3	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
15	ПС 35 кВ Рыбзавод, 1 с.ш. 10 кВ, ВЛ-10 кВ РБ-9	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	ПС 35 кВ Рыбзавод, 2 с.ш. 10 кВ, ВЛ-10 кВ РБ-4	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
17	ПС 35 кВ Рыбзавод, 2 с.ш. 10 кВ, ВЛ-10 кВ РБ-10	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
18	ПС 110 кВ Абинская, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ А-1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 51623-12 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 7,4
19	ПС 110 кВ Абинская, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ А-6	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
20	ПС 110 кВ Абинская, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ А-8	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
21	ПС 35 кВ И-4 Абинская, 1 с.ш. 6 кВ, ВЛ-6 кВ Аб-42п	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 32139-11 Фазы: А; С	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 51621-12 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	ТП-Аб45-451 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ от Т-1	ТОП-М-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 86760-22 Фазы: А; В; С	–	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	–	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,6
23	ТП-Аб471-60п 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ от Т-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 67928-17 Фазы: А; В; С	–	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,6
24	ТП-А5-51 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ от Т-1	ТОП-М-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 86760-22 Фазы: А; В; С	–	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,6
25	КРН-6 6 кВ от ВЛ-6 кВ Аб-43	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 32139-06 Фазы: А; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 35956-07 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
26	КРН-2 6 кВ от ВЛ-6 кВ Аб-43	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 51623-12 Фазы: А; С	ЗНОЛП-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17 Фазы: А; В; С	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
27	ТП-473п 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ от Т-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 67928-17 Фазы: А; В; С	–	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	ПС 35 кВ Электроаппарат, 1 с.ш. 6 кВ, ввод 6 кВ от Т-1	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S 600/5 Рег. № 69606-17 Фазы: A; B; C	ЗНИОЛ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 25927-09 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 7,4
29	ПС 35 кВ Электроаппарат, 2 с.ш. 6 кВ, ввод 6 кВ от Т-2	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S 600/5 Рег. № 69606-17 Фазы: A; B; C	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 7,4
30	ПКУ-6 кВ от ВЛ-6 кВ Аб-43 на опоре 49/1 в сторону ТП-Аб-43-458п 6 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 50/5 Рег. № 69606-17 Фазы: A; C	НОЛП-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 69605-17 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
31	ЗТП-Аб-43-428 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ВЛ-0,4 кВ прис. №2	ТОП-М-0,66 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 71205-18 Фазы: A; B; C	–	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,6
32	ВЛ-6 кВ Аб-43, оп. №58, отпайка в сторону ТП-436п 6 кВ, ПКУ-2 6 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S 100/5 Рег. № 69606-17 Фазы: A; C	ЗНОЛП-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17 Фазы: A; B; C	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27779-04	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 7,4
33	ПС 110 кВ Ейск, 3 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-3	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 9143-01 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34	ПС 110 кВ Ейск, 3 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-7	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 9143-01 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
35	ПС 110 кВ Ейск, 3 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-5	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 51623-12 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
36	ПС 110 кВ Ейск, 3 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-17	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 9143-01 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
37	ПС 110 кВ Ейск, 3 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-23	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 9143-01 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
38	ПС 110 кВ Ейск, 3 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-9	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 9143-01 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
39	ПС 110 кВ Ейск, 3 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-19	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 9143-01 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
40	ПС 110 кВ Ейск, 3 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-11	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 9143-01 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
41	ПС 110 кВ Ейск, 3 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-13	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 9143-01 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
42	ПС 110 кВ Ейск, 3 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-21	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 9143-01 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
43	ПС 110 кВ Ейск, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-10	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 9143-01 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
44	ПС 110 кВ Ейск, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-6	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
45	ПС 110 кВ Ейск, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-16	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
46	ПС 110 кВ Ейск, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-12	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
47	ПС 110 кВ Ейск, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-2	ТОЛ 10-1 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 15128-03 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
48	ПС 110 кВ Ейск, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-14	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Рег. № 32139-06 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 7,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
49	ПС 110 кВ Ейск, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-8	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 9143-01 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
50	ПС 110 кВ Ейск, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-4	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 9143-01 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
51	ПС 110 кВ Ейск, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-18	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 9143-01 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
52	ПС 110 кВ Ейск, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-20	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 32139-06 Фазы: A; C	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
53	ПС 110 кВ Ейск, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Е-22	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 32139-06 Фазы: A; C	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 7,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
54	ПС 110 кВ Ейск-2, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ЕСК-1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 59870-15 Фазы: А; С	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 59814-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
55	ПС 110 кВ Ейск-2, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ЕСК-3	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 59814-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
56	ПС 110 кВ Ейск-2, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ЕСК-17	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 59814-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
57	ПС 110 кВ Ейск-2, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ЕСК-19	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 59814-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
58	ПС 110 кВ Ейск-2, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ЕСК-23	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 59814-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
59	ПС 110 кВ Ейск-2, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ЕСК-20	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 48923-12 Фазы: А; С	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60	ПС 110 кВ Ейск-2, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ЕСК-24	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
61	ПС 110 кВ Ейск-2, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ЕСК-16	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
62	ПС 110 кВ Ейск-2, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ЕСК-12	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
63	ПС 110 кВ Хадыженская-2, 1 СШ 6 кВ, ВЛ-6 кВ Ф-21	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
64	ПС 110 кВ Хадыженская-2, 1 СШ 6 кВ, ВЛ-6 кВ Ф-29	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 7,4
65	ПС 110 кВ Хадыженская-2, 2 СШ 6 кВ, ВЛ-6 кВ Ф-25	ТПЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 54717-13 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
66	ПС 110 кВ Апшеронская, 1 СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ Г-1	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-05 Фазы: А; С	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
67	ПС 110 кВ Апшеронская, 1 СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ Г-5	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-05 Фазы: А; С	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
68	ПС 110 кВ Апшеронская, 1 СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ Г-3	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 7069-07 Фазы: А; С	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
69	ПС 110 кВ Апшеронская, 2 СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ Г-2	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-05 Фазы: А; С	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 51621-12 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
70	ПС 110 кВ Апшеронская, 2 СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ Г-4	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 45040-10 Фазы: А; С	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 51621-12 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
71	ПС 35 кВ Заводская, 1 СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ ЗВ-1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 75/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
72	ПС 35 кВ Заводская, 1 СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ ЗВ-3	ТОЛ-10 УТ2 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 6009-77 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
73	ПС 35 кВ Заводская, 1 СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ ЗВ-5	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
74	ПС 35 кВ Заводская, 1 СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ ЗВ-9	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
75	ПС 35 кВ Заводская, 1 СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ ЗВ-11	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 75/5 Рег. № 22192-07 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
76	ПС 35 кВ Заводская, 2 СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ ЗВ-2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 50/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
77	ПС 35 кВ Заводская, 2 СШ 6 кВ, ВЛ-6 кВ ЗВ-4	ТОЛ-10 УТ2 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 6009-77 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
78	ПС 35 кВ Заводская, 2 СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ ЗВ-6	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 1856-63 Фазы: A; C	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
79	ПС 35 кВ Нефтегорская Х-1, ВЛ-6 кВ Ф-12	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 32139-11 Фазы: A; C	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 38394-08 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
80	ПС 35 кВ Нефтегорская Х-1, ВЛ-6 кВ Ф-17	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 32139-11 Фазы: A; C	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 38394-08 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
81	РП-19 6 кВ, РУ-6 кВ, ВЛ-6 кВ Ф-19	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 9143-01 Фазы: A; C	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
82	ТП-24/01 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 67928-17 Фазы: A; B; C	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
83	ВЛ-6 кВ ф-25 от ПС 110 кВ Хадыженская-2, оп. №130/1, ПКУ 6 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 32139-11 Фазы: A; C	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,2 6000/√3/100/√3 Рег. № 35956-12 Фазы: A; B ЗНОЛП-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 51676-12 Фазы: C	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
84	ВЛ-6 кВ Ф-16 от ПС 35 кВ Нефтегорская Х-1, оп. №77, ВПКУ 6 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 32139-11 Фазы: A; C	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,2 6000/√3/100/√3 Рег. № 35956-12 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	–	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,6
85	ТП-258 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТОП-М-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 86760-22 Фазы: A; B; C	–	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,6
86	ТП-241 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТОП-М-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 86760-22 Фазы: A; B; C	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,8
87	ТП-24/03 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТОП-М-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 86760-22 Фазы: A; B; C	–	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
88	ТП-157 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТОП-М-0,66 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 86760-22 Фазы: A; B; C	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,8
89	ТП 232 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТОП-М-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 86760-22 Фазы: A; B; C	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,8
90	ПС 110 кВ Мясокомбинат, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ МК-1	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 29390-10 Фазы: A; C	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
91	ПС 110 кВ Мясокомбинат, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ МК-4	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 32139-11 Фазы: A ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 1276-59 Фазы: C	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
92	ПС 110 кВ Мясокомбинат, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ МК-9	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 29390-10 Фазы: А ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 1276-59 Фазы: С	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
93	ПС 110 кВ Мясокомбинат, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, ВЛ-6 кВ МК-11	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
94	ПС 110 кВ Мясокомбинат, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ МК-19	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 69606-17 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
95	ПС 110 кВ Мясокомбинат, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ МК-20	ТВК-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 8913-82 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
96	ПС 35 кВ РСЗ, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ РС-7	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
97	РП-10 кВ Рождественский, 1 с.ш. 10 кВ, ВЛ-10 кВ КР-3	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
98	ПС 110 кВ Мясокомбинат, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ МК-5	ТЛК-СТ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 58720-14 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
99	ПС 110 кВ Мясокомбинат, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ МК-3	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
100	ПС 110 кВ Мясокомбинат, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ МК-13	ТВК-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 8913-82 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
101	ПС 110 кВ Мясокомбинат, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ МК-18	ТВК-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 8913-82 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
102	ПС 110 кВ Мясокомбинат, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ МК-14	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
103	КРУН-3 6 кВ, ввод КЛ-6 кВ ТХ-17 от ПС 500 кВ Тихорецк	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 47959-11 Фазы: A; C	ЗНОЛП-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
104	КРУН-1 6 кВ, ввод КЛ-6 кВ ТХ-8 от ПС 500 кВ Тихорецк	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 47959-11 Фазы: A; C	ЗНОЛП-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
105	КРУН-2 6 кВ, ввод КЛ-6 кВ ТХ-10 от ПС 500 кВ Тихорецк	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 47959-11 Фазы: A; C	ЗНОЛП-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
106	КРУН-4 10 кВ, Ввод 2 10 кВ от КЛ-10 кВ ТХ-105 ПС 500 кВ Тихорецк	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 47959-11 Фазы: A; C	ЗНОЛП-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	–	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
107	РП-2 10 кВ Черемушки, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 5, ввод КЛ-10 кВ ТХ-113 от ПС 500 кВ Тихорецк	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 32139-11 Фазы: A; C	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 70324-18 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
108	КРУН-4 10 кВ, Ввод 1 10 кВ от КЛ-10 кВ ТХ-104 ПС 500 кВ Тихорецк	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 47959-11 Фазы: A; C	ЗНОЛП-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
109	РП-2 10 кВ Черемушки, РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 2, ввод КЛ-10 кВ ТХ-114 от ПС 500 кВ Тихорецк	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 32139-11 Фазы: A; C	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
110	ПС 35 кВ Южная, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Ю-5	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 1276-59 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
111	ПС 35 кВ Южная, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Ю-9	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 29390-05 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
112	ПС 35 кВ Южная, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, ВЛ-6 кВ Ю-11	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 1276-59 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
113	ПС 35 кВ Южная, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, ВЛ-6 кВ Ю-2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 1276-59 Фазы: A; C	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
114	ПС 35 кВ Южная, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ Ю-6	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 29390-05 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
115	ПС 35 кВ Южная, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, ВЛ-6 кВ Ю-8	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 29390-05 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
116	ПС 35 кВ ТЭЦ ТМЗ им. Воровского, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
117	ПС 35 кВ ТЭЦ ТМЗ им. Воровского, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
118	КРУН-6 кВ Ю-7 - МК-1, 1 с.ш. 6 кВ, ввод КЛ-6 кВ МК-1 от ПС 110 кВ Мясокомбинат	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 75/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А ТПЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 75/5 Рег. № 51678-12 Фазы: С	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 380-49 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	–	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
119	ЗТП-125 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, ввод 10 кВ Т-1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 1276-59 Фазы: A; C	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
120	ЗТП-125 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, ввод 10 кВ Т-2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 1276-59 Фазы: A; C	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04 Фазы: A; C ЗНОЛПМ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: B	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
121	ПС 110 кВ Мясокомбинат, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ МК-7	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-59 Фазы: A; C	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
122	ПС 110 кВ Мясокомбинат, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ МК-10	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 29390-10 Фазы: A; C	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
123	ТП-123п 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	–		Активная Реактивная	0,9 1,9	2,9 4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
124	РП-1-6 кВ, ввод КЛ-6 кВ К-13	ТВК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 8913-82 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
125	ВЛ 6 кВ от К-2, опора №1, ПКУ-6 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 32139-11 Фазы: А; С	НОЛП-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 51677-12 Фазы: А; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
126	ПС 110 кВ Крымская птицефабрика, КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, КЛ-10 кВ КП-2	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
127	ПС 110 кВ Пролетарская, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ПР-1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 51623-12 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
128	ПС 35 кВ Насосная 3-го подъёма, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ КВ-9	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
129	ПС 35 кВ Насосная 3-го подъёма, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ КВ-10	ТОЛ-СВЭЛ-10М Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 70106-17 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
130	ПС 35 кВ Нижне-Баканская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, КЛ-10 кВ БК-1	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
131	ПС 35 кВ Нижне-Баканская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, КЛ-10 кВ БК-3	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
132	ПС 35 кВ Нижне-Баканская, КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, КЛ-10 кВ БК-5	ТЛК-СТ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 58720-14 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
133	КТП-178 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 67928-17 Фазы: А; В; С	–	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,6
134	КТП-179 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-М-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 71205-18 Фазы: А; В; С	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,8
135	ТП-11 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 71031-18 Фазы: А; В; С	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
136	ВЛ 6 кВ К-5, от ПС 220 кВ Крымская, опора №5, ПКУ-6 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S 75/5 Рег. № 69606-17 Фазы: А; В; С	НОЛП-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 69605-17 Фазы: А; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
137	ТП-378 6 кВ, 1 сш 6 кВ, Ввод КЛ-6 кВ Ф-13	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 51623-12 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: А; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
138	ТП-378 6 кВ, 2 сш 6 кВ, Ввод КЛ-6 кВ Ф-29а	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5S 200/5 Рег. № 47959-11 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: А; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
139	КРУН 6 кВ, Ввод КЛ-6 кВ Ф-29б	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5S 100/5 Рег. № 47959-11 Фазы: А; С	ЗНОЛП-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	–	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
140	ТП-389 6 кВ, 2 сш 6 кВ, Ввод КЛ-6 кВ Ф-30а	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5S 100/5 Рег. № 47959-11 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: А; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
141	ТП-379 6 кВ, 1 сш 6 кВ, Ввод КЛ-6 кВ Ф-10	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 32139-11 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 54370-13 Фазы: А; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
142	ТП-510 6 кВ, 1 сш 6 кВ, Ввод КЛ-6 кВ Ф-8	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 32139-06 Фазы: A; C	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 35956-07 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
143	ТП-510 6 кВ, 2 сш 6 кВ, Ввод КЛ-6 кВ Ф-12	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 32139-06 Фазы: A; C	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 35956-07 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
144	ПС 110 кВ Тоннельная, ЗРУ 6 кВ, яч. 13, КЛ 6 кВ, прис. 6 кВ №13	ТПФМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 814-53 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
145	ПС 110 кВ ДСК, 1 сш 6 кВ, яч. 1а, КЛ 6 кВ, Ф-1а	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-69 Фазы: A; C	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	SM160-02M Рег. № 71337-18	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
146	ПС 110 кВ ДСК, 1 сш 6 кВ, яч. 2, КЛ 6 кВ, Ф-2	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 45040-10 Фазы: A; C	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
147	ПС 110 кВ ДСК, 1 сш 6 кВ, яч. 3, КЛ 6 кВ, Ф-3	ТВК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 8913-82 Фазы: А ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 1856-63 Фазы: С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
148	ПС 110 кВ ДСК, 1 сш 6 кВ, яч. 9, КЛ 6 кВ, Ф-9	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
149	ПС 110 кВ ДСК, 1 сш 6 кВ, яч. 10, КЛ 6 кВ, Ф-10	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-05 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
150	ПС 110 кВ ДСК, 2 сш 6 кВ, яч. 13, КЛ 6 кВ, Ф-13	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19	SM160-02M Рег. № 71337-18	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
151	ПС 110 кВ ДСК, 2 сш 6 кВ, яч. 14, КЛ 6 кВ, Ф-14	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
152	ПС 110 кВ ДСК, 2 сш 6 кВ, яч. 20, КЛ 6 кВ, Ф-20	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 600/5 Рег. № 25433-11 Фазы: A; B; C	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 70747-18 Фазы: ABC	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
153	ПС 110 кВ ДСК, 2 сш 6 кВ, яч. 23, КЛ 6 кВ, Ф-23	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 25433-11 Фазы: A; B; C	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 70747-18 Фазы: ABC	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
154	ПС 110 кВ Новороссийск, 1 сш 6 кВ, яч. 4, КЛ 6 кВ, Ф-4	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 1261-02 Фазы: A; C	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
155	ПС 110 кВ Новороссийск, 1 сш 6 кВ, яч. 1, КЛ 6 кВ, Ф-1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-59 Фазы: A; C	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
156	ПС 110 кВ Новороссийск, 1 сш 6 кВ, яч. 2, КЛ 6 кВ, Ф-2	ТПЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 600/5 Рег. № 54717-13 Фазы: A; C	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 7,4
157	ПС 110 кВ Новороссийск, 1 сш 6 кВ, яч. 7, КЛ 6 кВ, Ф-7	ТПОФ Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 518-50 Фазы: A; C	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
158	ПС 110 кВ Новороссийск, 1 сш 6 кВ, яч. 10, КЛ 6 кВ, Ф-10	ТПОФ Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 518-50 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
159	ПС 110 кВ Новороссийск, 2 сш 6 кВ, яч. 12, КЛ 6 кВ, Ф-12	ТПОФ Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 518-50 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
160	ПС 110 кВ Новороссийск, 2 сш 6 кВ, яч. 18, КЛ 6 кВ, Ф-18	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-02 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
161	ПС 110 кВ Новороссийск, 3 сш 6 кВ, яч. 51, КЛ 6 кВ, Ф-51	ТПЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 600/5 Рег. № 54717-13 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 7,4
162	ПС 110 кВ РИП, 1 сш 10 кВ, яч. 5, КЛ 10 кВ, Ф-5	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 32139-11 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 7,4
163	ПС 110 кВ РИП, 1 сш 10 кВ, яч. 19, КЛ 10 кВ, Ф-19	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
164	ПС 110 кВ РИП, 2 сш 10 кВ, яч. 53, КЛ 10 кВ, Ф-53	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 7069-79 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
165	ПС 110 кВ РИП, 3 сш 10 кВ, яч. 4, КЛ 10 кВ, Ф-4	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
166	ПС 110 кВ РИП, 3 сш 10 кВ, яч. 8, КЛ 10 кВ, Ф-8	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
167	ПС 110 кВ РИП, 3 сш 10 кВ, яч. 26, КЛ 10 кВ, Ф-26	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
168	ПС 110 кВ РИП, 4 сш 10 кВ, яч. 46, КЛ 10 кВ, Ф-46	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 7069-79 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
169	ПС 110 кВ РИП, 4 сш 10 кВ, яч. 56, КЛ 10 кВ, Ф-56	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 7069-79 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
170	ПС 110 кВ РИП, 4 сш 10 кВ, яч. 52, КЛ 10 кВ, Ф-52	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 7069-79 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
171	ПС 110 кВ Северо-Западная, 1 сш 10 кВ, яч. 5, КЛ 10 кВ, Ф-5	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
172	ПС 110 кВ Северо-Западная, 1 сш 10 кВ, яч. 7, КЛ 10 кВ, Ф-7	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-69 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
173	ПС 110 кВ Северо-Западная, 2 сш 10 кВ, яч. 8, КЛ 10 кВ, Ф-8	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-05 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
174	ПС 110 кВ Южная, 1 сш 10 кВ, яч. 1, КЛ 10 кВ, Ф-1	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: A; C	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
175	ПС 110 кВ Южная, 1 сш 10 кВ, яч. 3, КЛ 10 кВ, Ф-3	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 1856-63 Фазы: A; C	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
176	ПС 110 кВ Южная, 1 сш 10 кВ, яч. 5, КЛ 10 кВ, Ф-5	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 32139-11 Фазы: A; C	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
177	ПС 110 кВ Южная, 1 сш 10 кВ, яч. 7, КЛ 10 кВ, Ф-7	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: A; C	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
178	ПС 110 кВ Южная, 1 сш 10 кВ, яч. 9, КЛ 10 кВ, Ф-9	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 15128-07 Фазы: A; C	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
179	ПС 110 кВ Южная, 1 сш 10 кВ, яч. 11, КЛ 10 кВ, Ф-11	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 32139-11 Фазы: A; C	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
180	ПС 110 кВ Южная, 1 сш 10 кВ, яч. 13, КЛ 10 кВ, Ф-13	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 1856-63 Фазы: A; C	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
181	ПС 110 кВ Южная, 1 сш 10 кВ, яч. 15, КЛ 10 кВ, Ф-15	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 15128-07 Фазы: A; C	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
182	ПС 110 кВ Южная, 1 сш 10 кВ, яч. 19, КЛ 10 кВ, Ф-19	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
183	ПС 110 кВ Южная, 2 сш 10 кВ, яч. 2, КЛ 10 кВ, Ф-2	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
184	ПС 110 кВ Южная, 2 сш 10 кВ, яч. 4, КЛ 10 кВ, Ф-4	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
185	ПС 110 кВ Южная, 2 сш 10 кВ, яч. 6, КЛ 10 кВ, Ф-6	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
186	ПС 110 кВ Южная, 2 сш 10 кВ, яч. 8, КЛ 10 кВ, Ф-8	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
187	ПС 110 кВ Южная, 2 сш 10 кВ, яч. 10, КЛ 10 кВ, Ф-10	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
188	ПС 110 кВ Южная, 2 сш 10 кВ, яч. 12, КЛ 10 кВ, Ф-12	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 15128-07 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
189	ПС 110 кВ Южная, 2 сш 10 кВ, яч. 14, КЛ 10 кВ, Ф-14	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 15128-07 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
190	ПС 110 кВ Южная, 2 сш 10 кВ, яч. 16, КЛ 10 кВ, Ф-16	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 1856-63 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
191	ПС 110 кВ Южная, 2 сш 10 кВ, яч. 20, КЛ 10 кВ, Ф-20	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 1856-63 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
192	ПС 110 кВ Южная, 2 сш 10 кВ, яч. 22, КЛ 10 кВ, Ф-22	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 1856-63 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
193	ПС 110 кВ Южная, 2 сш 10 кВ, яч. 24, КЛ 10 кВ, Ф-24	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 32139-11 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
194	ПС 110 кВ Южная, 2 сш 6 кВ, яч. 16, КЛ 6 кВ, Ф-16	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 1856-63 Фазы: A; C	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 831-53 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
195	ПС 110 кВ Широкая Балка, 1 сш 10 кВ, яч. 13, КЛ 10 кВ, Ф-13	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 7069-79 Фазы: A; C	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
196	ПС 110 кВ Широкая Балка, 1 сш 10 кВ, яч. 15, КЛ 10 кВ, Ф-15	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 7069-79 Фазы: A; C	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
197	ПС 110 кВ Широкая Балка, 2 сш 10 кВ, яч. 14, КЛ 10 кВ, Ф-14	ТОЛ-10 УТ2 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 6009-77 Фазы: A; C	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
198	ПС 110 кВ Широкая Балка, 2 сш 10 кВ, яч. 16, КЛ 10 кВ, Ф-16	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 7069-79 Фазы: A; C	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
199	ПС 35 кВ Гайдук, 1 сш 6 кВ, яч. 5, КЛ 6 кВ, Ф-5	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 1261-08 Фазы: A; C	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
200	ПС 35 кВ Западная, 1 сш 6 кВ, ввод кабельной сборки 6 кВ, Т-1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
201	ПС 35 кВ Западная, 2 сш 6 кВ, ввод кабельной сборки 6 кВ, Т-2	ТПОФ Кл. т. 0,5 1000/5 Рег. № 518-50 Фазы: А; С	НТМИ-6 (10) Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 50058-12 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
202	ПС 35 кВ Кирилловская нефтебаза, яч. 9, КЛ 6 кВ, Ф-9	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
203	РП-21 Брис-Босфор 6 кВ, РУ 6 кВ, яч. 6, КЛ 6 кВ, Ф-6	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
204	РП-6 Цемдолина 6 кВ, РУ 6 кВ, яч. 8, КЛ 6 кВ, Ф-8	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S 50/5 Рег. № 22192-07 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 7,4
205	РП-6 Цемдолина 6 кВ, РУ 6 кВ, яч. 24, КЛ 6 кВ, Ф-24	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 50/5 Рег. № 25433-03 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
206	ВЛ-6 кВ Ф-30б от ПС 220 кВ Кирилловская отпайка от оп., ПКУ-6-К 6 кВ "Контакт"	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 75/5 Рег. № 51623-12 Фазы: A; C	ЗНОЛПМ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: A; B; C	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
207	ПС 110 кВ Промзона, 1 сш 10 кВ, КЛ 10 кВ, ПЗ-5	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-69 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
208	ПС 110 кВ Промзона, 2 сш 10 кВ, КЛ 10 кВ, ПЗ-10	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-69 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
209	ПС 110 кВ Очистные сооружения, 1 сш 10 кВ, КЛ 10 кВ, ОС-1	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-05 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
210	ПС 110 кВ Очистные сооружения, 1 сш 10 кВ, КЛ 10 кВ, ОС-3	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 1276-59 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
211	ПС 110 кВ Очистные сооружения, 1 сш 10 кВ, КЛ 10 кВ, ОС-5	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-05 Фазы: A; C	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
212	ПС 110 кВ Очистные сооружения, 1 сш 10 кВ, КЛ 10 кВ, ОС-15	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-05 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
213	ПС 110 кВ Очистные сооружения, 2 сш 10 кВ, КЛ 10 кВ, ОС-10	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
214	ПС 110 кВ Очистные сооружения, 2 сш 10 кВ, КЛ 10 кВ, ОС-14	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
215	ВЛ-10 кВ ОС-3, опора №11Б, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5 10/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
216	ТП-613-ОС-3 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 67928-17 Фазы: А; В; С	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	–	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,8
217	ПС 110 кВ Кореновская, 2 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, КЦ-2	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 32139-06 Фазы: А; В; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
218	ПС 110 кВ Кореновская, 2 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, КЦ-12	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 32139-06 Фазы: A; B; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
219	ПС 110 кВ Кореновская, 1 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, КЦ-1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 32139-11 Фазы: A; B; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
220	ПС 110 кВ Кореновская, 1 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, КЦ-3	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 32139-11 Фазы: A; B; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
221	ПС 110 кВ Кореновская, 1 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, КЦ-5	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 32139-06 Фазы: A; B; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
222	ПС 110 кВ Кореновская, 1 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, КЦ-13	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 32139-06 Фазы: A; B; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
223	ПС 35 кВ АГНКС, 1 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, АС-1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 51623-12 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
224	ПС 35 кВ АГНКС, 2 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, АС-4	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
225	ПС 35 кВ АГНКС, 2 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, АС-8	ТЛО-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 25433-08 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
226	ПС 35 кВ Усть-Лабинская 2, 1 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, УВ-1	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 7069-02 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-08 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
227	ПС 35 кВ Усть-Лабинская 2, 1 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, УВ-3	ТОЛ 10-1 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 15128-01 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-08 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
228	ПС 35 кВ Усть-Лабинская 2, 2 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, УВ-4	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 22192-03 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
229	ПС 35 кВ Усть-Лабинская 2, 2 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, УВ-6	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S 100/5 Рег. № 22192-07 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
230	ПС 35 кВ Сельхозтехника, 1 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, СТ-3	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S 200/5 Рег. № 22192-07 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
231	ПС 35 кВ Сельхозтехника, 1 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, СТ-5	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S 50/5 Рег. № 22192-07 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
232	ПС 35 кВ Сельхозтехника, 1 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, СТ-7	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
233	ПС 35 кВ Сельхозтехника, 2 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, СТ-4	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S 200/5 Рег. № 22192-07 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
234	ПС 35 кВ Сельхозтехника, 2 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, СТ-8	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 32139-11 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
235	ПС 35 кВ Откормбаза, 1 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, ОБ-9	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 22192-03 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 35955-12 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
236	ПС 35 кВ Откормбаза, 1 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, ОБ-11	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5S 50/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А; С	НОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 35955-12 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
237	ПС 35 кВ Завод сухой сыворотки, 1 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, ЗС-3	ТВК-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 8913-82 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
238	ПС 35 кВ Завод сухой сыворотки, 1 сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, ЗС-5	ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 70106-17 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
239	ПС 35 кВ Кореновская городская, 1 сш 6 кВ, ВЛ 6 кВ, Кг-1	ТПЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 70109-17 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. №	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
240	ПС 35 кВ Кореновская городская, 2 сш 6 кВ, ВЛ 6 кВ, Кг-2	ТОЛ 10-1 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 15128-01 Фазы: A; C	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		64242-16	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
241	ПС 35 кВ Кореновская городская, 2 сш 6 кВ, ВЛ 6 кВ, Кг-6	ТОЛ 10-1 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 15128-01 Фазы: A; C	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
242	РПУ 10 кВ сш 10 кВ, ВЛ 10 кВ, РПУ-3	ТПЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 71808-18 Фазы: A; C	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-08 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	–		Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
243	ТП-131 10 кВ, РУ 0,4 кВ, ВЛ 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 67928-17 Фазы: A; B; C	–	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,6
244	ТП-100 10 кВ, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 67928-17 Фазы: A; B; C	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,8
245	ТП-124 10 кВ, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-М-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 71205-18 Фазы: A; B; C	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	–	HP Proliant DL380G7 УСВ-3 Рег. №	Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
246	ТП-183 10 кВ, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-М-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 71205-18 Фазы: A; B; C	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	–	64242-16	Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,8
247	ЗТП-20п 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТОП-М-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 86760-22 Фазы: A; B; C	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,8
248	ТП-895п 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 64182-16 Фазы: A; B; C	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	–		Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3. Погрешность в рабочих условиях указана для ИК №№ 9, 13, 18, 28, 29, 32, 48, 52, 53, 64, 94, 103 – 106, 136, 138 – 140, 150 – 153, 156, 161, 162, 176, 179, 193, 204 – 206, 229 – 231, 233, 236 для силы тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – для силы тока 5 % от $I_{ном}$; cos φ = 0,8инд.

4. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	248
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от Uном сила тока, % от Iном для ИК №№ 9, 13, 18, 28, 29, 32, 48, 52, 53, 64, 94, 103 – 106, 136, 138 – 140, 150 – 153, 156, 161, 162, 176, 179, 193, 204 – 206, 229 – 231, 233, 236 для остальных ИК коэффициент мощности cosφ частота, Гц температура окружающей среды, °С	 от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от Uном сила тока, % от Iном для ИК №№ 9, 13, 18, 28, 29, 32, 48, 52, 53, 64, 94, 103 – 106, 136, 138 – 140, 150 – 153, 156, 161, 162, 176, 179, 193, 204 – 206, 229 – 231, 233, 236 для остальных ИК коэффициент мощности cosφ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера и УСПД, °С	 от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от -10 до +35 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03, ПСЧ-4ТМ.05: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	 90000 2

Продолжение таблицы 3

1	2
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-08):	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	140000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-12), ПСЧ-4ТМ.05МК:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	165000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-17), ТЕ3000:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для счетчиков типа Меркурий 234:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	320000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для УСПД типа СИКОН С70:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для УСПД типа SM160-02M:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	120000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для УСВ:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	45000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для сервера:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	113060
среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации:	
для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05МК, ТЕ3000:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	113
при отключении питания, лет, не менее	40
для счетчиков типа ПСЧ-4ТМ.05:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	
при отключении питания, лет, не менее	56
для счетчиков типа Меркурий 234:	40
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	
при отключении питания, лет, не менее	
для УСПД:	170
суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее	5
при отключении питания, лет, не менее	
для сервера:	45
хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	10
	3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источников бесперебойного питания;

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

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчиков:

параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени.

– журнал УСПД:

параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени.

– журнал сервера:

параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени;
пропадание и восстановление связи с УСПД и со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
УСПД;
сервера.

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

счетчиков электрической энергии;
УСПД;
сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
УСПД (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	85
Трансформаторы тока	ТВК-10	13
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	37
Трансформаторы тока	ТВЛМ-10	4
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	81
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ-10М	8
Трансформаторы тока	ТПЛ-СВЭЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	15
Трансформаторы тока	ТЛК-10	38
Трансформаторы тока	ТЛК-СТ-10	4
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	14
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-10 УТ2	6
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-1	8
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-I	19
Трансформаторы тока опорные	ТОЛ-10-I	16
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	20
Трансформаторы тока проходные	ТПОЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТПЛ-СЭЩ-10	8
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	29
Трансформаторы тока	ТПЛ-10с	11
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	16
Трансформаторы тока	ТПЛ-НТЗ-10	1
Трансформаторы тока	ТПФМ-10	2
Трансформаторы тока	ТЛО-10	16
Трансформаторы тока	ТПОФ	8
Трансформаторы тока	ТОП-М-0,66	27
Трансформаторы тока	Т-0,66	21
Трансформаторы тока	Т-0,66 У3	6
Трансформаторы тока	ТШП-М-0,66	9
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	7
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-10-95	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	19
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	1
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	12
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	20
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6 (10)	1
Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы	НАЛИ-СЭЩ-6	4
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6	14

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы напряжения	НОЛ-СЭЩ-6	19
Трансформаторы напряжения	НОЛ-СЭЩ-10	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-6	7
Трансформаторы напряжения	ЗНИОЛ-6	3
Трансформаторы напряжения измерительные	ЗНОЛ.06-6	3
Трансформаторы напряжения измерительные	ЗНОЛ.06-10	5
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06-10	6
Трансформаторы напряжения	НОЛП-НТЗ-6	7
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАЛИ-НТЗ-6	3
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП-6	12
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛПМ-6	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-10	3
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП-10	6
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛПМ-10	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	166
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	73
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	2
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные - измерители ПКЭ	ТЕ3000	4
Контроллеры сетевые индустриальные	СИКОН С70	42
Контроллеры многофункциональные	SM160-02M	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	HP Proliant DL380G7	1
Формуляр	ЕКМН.466453.022-91.5 ФО	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «НЭСК» 5 очередь», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Независимая энергосбытовая компания Краснодарского края»
(АО «НЭСК»)
ИНН 2308091759
Юридический адрес: 350049, г. Краснодар, ул. Красных Партизан, д. 192, офис 802
Телефон: (861) 992-70-00
Факс: (861) 992-70-55
Web-сайт: www.nesk.ru
E-mail: nesk@nesk.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Независимая энергосбытовая компания Краснодарского края»
(АО «НЭСК»)
ИНН 2308091759
Адрес: 350049, г. Краснодар, ул. Красных Партизан, д. 192, офис 802
Телефон: (861) 992-70-00
Факс: (861) 992-70-55
Web-сайт: www.nesk.ru
E-mail: nesk@nesk.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, офис 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312047

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98866-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Короли» Забайкальской ЖД – филиала ОАО «РЖД» в границах Амурской области

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Короли» Забайкальской ЖД – филиала ОАО «РЖД» в границах Амурской области (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 регионального Центра энергоучета (ИВКЭ), реализован на базе устройств сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭКОМ-3000, выполняющих функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК.

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

Сервер функционирует на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ».

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД. С УСПД данные передаются по каналу связи на уровень ИВК, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и оформление отчетных документов.

Дальнейшая передача информации от ИВК третьим лицам осуществляется по каналу связи сети Internet в соответствии с регламентами оптового рынка электроэнергии (ОРЭМ).

ИВК также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В состав СОЕВ входят часы УСПД, счетчиков, ИВК, устройство синхронизации времени УСВ-3.

Периодичность сравнения показаний часов между ИВК и устройством синхронизации времени осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ±1 с (параметр программируемый).

УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от уровня ИВК.

Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ±2 с (параметр программируемый).

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем 2 с.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 6400-1.1-СУЭ. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Заводские номера измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В сервере АИИС КУЭ ОАО «РЖД» используется ПО «ГОРИЗОНТ».

ПО «ГОРИЗОНТ» используется при учете электрической энергии и обеспечивает сбор, обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом ОРЭМ.

ПО «ГОРИЗОНТ» имеет русифицированный интерфейс пользователя (включая вспомогательные и сервисные функции).

ПО «ГОРИЗОНТ» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. ПО «ГОРИЗОНТ» обеспечивает работу по защищенным протоколам передачи данных.

ПО «ГОРИЗОНТ» не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью ПО «ГОРИЗОНТ» является библиотека Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll.

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения «ГОРИЗОНТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ГОРИЗОНТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.13
Цифровой идентификатор ПО (библиотека Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll)	54b0a65fcdd6b713b20fff43655da81b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD 5

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	Уровень ИИК						Уровень ИВКЭ	Уровень ИВК
		Вид СИ	Тип, модификация СИ		Класс точности	Коэффициент трансформации	Рег. №	УСПД (тип, рег. №)	УССВ (тип, рег. №)
1	2	3	4		5	6	7	8	9
1	Рабочая перемычка 220 кВ	Счетчик	A1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	A	ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	750/1	52619-13		
		ТТ	B	ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	750/1	52619-13		
		ТТ	C	ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	750/1	52619-13		
		ТН	A	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
		ТН	B	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
		ТН	C	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
2	Ремонтная перемычка 220 кВ	Счетчик	A1802RALQ-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-06		
		ТТ	A	ТРГ-УЭТМ®-220-IV УХЛ1	0,2S	750/1	53971-13		
		ТТ	B	ТРГ-УЭТМ®-220-IV УХЛ1	0,2S	750/1	53971-13		
		ТТ	C	ТРГ-УЭТМ®-220-IV УХЛ1	0,2S	750/1	53971-13		
		ТН	A	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
		ТН	B	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
		ТН	C	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Ввод Т1-220 кВ	Счетчик	A1802RALQ-P4GB-DW-4	0,2S/0,5	1	31857-06	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	A ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	200/1	52619-13		
		ТТ	B ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	200/1	52619-13		
		ТТ	C ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	200/1	52619-13		
		ТН	A НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
		ТН	B НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
		ТН	C НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
4	Ввод Т2-220 кВ	Счетчик	A1802RALQ-P4GB-DW-4	0,2S/0,5	1	31857-06		
		ТТ	A ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	200/1	52619-13		
		ТТ	B ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	200/1	52619-13		
		ТТ	C ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	200/1	52619-13		
		ТН	A НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
		ТН	B НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
		ТН	C НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		

Примечания:

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов 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 ИК № 1 – 4 активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_{5\ \%}$,	$\delta_{20\ \%}$,	$\delta_{100\ \%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\ \%}$	$I_{5\ \%} \le I_{изм} < I_{20\ \%}$	$I_{20\ \%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\ \%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 - 4 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5\ \%}$,	$\delta_{20\ \%}$,	$\delta_{100\ \%}$,
		$I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\ \%}$	$I_{5\ \%} \le I_{изм} < I_{20\ \%}$	$I_{20\ \%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\ \%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 - 4 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_{5\ \%}$,	$\delta_{20\ \%}$,	$\delta_{100\ \%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\ \%}$	$I_{5\ \%} \le I_{изм} < I_{20\ \%}$	$I_{20\ \%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\ \%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 - 4 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,8	0,8
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,0	1,4	1,2	1,2
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5\ \%}$,	$\delta_{20\ \%}$,	$\delta_{100\ \%}$,
		$I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\ \%}$	$I_{5\ \%} \le I_{изм} < I_{20\ \%}$	$I_{20\ \%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\ \%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 - 4 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,3	2,0	1,7	1,7
	0,5	2,0	1,6	1,5	1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), (±Δ), с					5

Примечания:

1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для cosφ=1,0 нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для cosφ<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
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электрической энергии	 от 99 до 101 от 1 до 100 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	 от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +5 до +35 от +10 до +25 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Альфа А1800: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ЭКОМ-3000: - средняя наработка до отказа, ч, не менее устройство синхронизации времени УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч - время восстановления, ч	 120000 72 100000 45000 2
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	 45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

− защита от кратковременных сбоев питания сервера, УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

− резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:
- журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчиках и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электрической энергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчиков электрической энергии;
  - УСПД.

Возможность коррекции времени в:
- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

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

Цикличность:
- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора информации 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на 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
Трансформатор тока	ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	9 шт.
Трансформатор тока	ТРГ-УЭТМ®-220-IV УХЛ1	3 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	4 шт.
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Формуляр	6400-1.1-СУЭ.ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Короли» Забайкальской ЖД – филиала ОАО «РЖД» в границах Амурской области». Методика измерений аттестована ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311703.

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
Открытое акционерное общество «Российские железные дороги»
(ОАО «РЖД»)
ИНН 7708503727
Юридический адрес: 107174, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный Округ Басманный, ул. Новая Басманная, д. 2/1, стр. 1
Телефон: +7 (499) 262-99-01
Web-сайт: www.rzd.ru
E-mail: info@rzd.ru

Изготовитель
Открытое акционерное общество «Российские железные дороги»
(ОАО «РЖД»)
ИНН 7708503727
Адрес: 107174, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный Округ Басманный, ул. Новая Басманная, д. 2/1, стр. 1
Телефон: +7 (499) 262-99-01
Web-сайт: www.rzd.ru
E-mail: info@rzd.ru

Испытательный центр
Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98867-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ Ш-30

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ Ш-30 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый 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.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя 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 в себя сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналообразующую 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 проводным линиям связи поступают

на соответствующие входы счетчика электрической энергии, 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 мин) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (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.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УСВ, 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 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 мин УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и в случае расхождения более 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер АУВП.411711.ФСК.062.21. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и формат нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (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.

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

Уровень защиты СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

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
Примечание – алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО – MD5	

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Состав ИК					Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УСВ		Границы допускаемой основной относительной погрешности (±δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	ВЛ 220 кВ Шахты – Зверево	TG245N Кл.т. 0,2S 1200/1 Рег. № 75894-19	НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 220000/√3/100/√3 Рег. № 20344-05 НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 220000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04	СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	0,6 1,1	1,5 2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2 % от $I_{ном}$; cosφ = 0,8инд.
4. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов. Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	1
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от Uном сила тока, % от Iном коэффициент мощности cosφ частота, Гц температура окружающей среды, °С	 от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от Uном сила тока, % от Iном коэффициент мощности cosφ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков и УСПД, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера и УСВ, °С	 от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от +5 до +35 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСПД: среднее время наработки на отказ, ч, не менее для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее	 120000 2 75000 100000
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	 180 30

Продолжение таблицы 3

1	2
для УСПД:	
суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее	45
при отключении питания, лет, не менее	3
для сервера:	
хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания УСПД с помощью источников бесперебойного питания и устройства АВР;

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

В журналах событий счетчиков, УСПД и сервера фиксируются факты:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

– защита на программном уровне:
пароль на счетчиках электрической энергии;
пароль на УСПД;
пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

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

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

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	TG245N	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	3
Трансформаторы напряжения антирезонансные однофазные	НАМИ-220 УХЛ1	3
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	1
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Комплексы измерительно-вычислительные	СТВ-01	1
Методика поверки	–	1
Паспорт-формуляр	АУВП.411711.ФСК.062.21.ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Ш-30», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;
ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Правообладатель
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: (800) 200-18-81
Web-сайт: www.rosseti.ru
E-mail: info@rosseti.ru

Изготовитель
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: (800) 200-18-81
Web-сайт: www.rosseti.ru
E-mail: info@rosseti.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

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

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98868-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Нагрузки электронные АКИП-1396

Назначение средства измерений

Нагрузки электронные АКИП-1396 (далее по тексту – нагрузки) предназначены для установки и измерения напряжения, силы постоянного тока, электрической мощности постоянного тока и установки электрического сопротивления при испытании, настройке и регулировке блоков питания, батарей питания и других электронных устройств.

Описание средства измерений

Принцип действия нагрузок основан на формировании сопротивления нагрузки путем коммутации матрицы транзисторов, работающих в режиме управляемых резисторов. Управление и контроль режимами работы нагрузки осуществляет встроенный микроконтроллер. Установка выходных параметров производится с помощью кнопок и вращающегося регулятора на лицевой панели нагрузки.

В нагрузках предусмотрены следующие основные режимы работы:

- режим стабилизации силы постоянного тока (CC);
- режим стабилизации напряжения постоянного тока (CV);
- режим стабилизации сопротивления (CR);
- режим стабилизации мощности постоянного тока (CW);
- режим динамической нагрузки.

Нагрузки позволяют производить измерения:

- силы постоянного тока;
- напряжения постоянного тока;
- мощности постоянного тока.

Нагрузки имеют моноблочную конструкцию.

Модификации нагрузок, представленные в таблице 1, имеют один канал и отличаются значениями входных параметров и максимальной мощностью.

Таблица 1 – Модификации нагрузок

Модификация	$U_{вх}$ макс., В	$I_{вх}$ макс., А	P макс, Вт
АКИП-1396/1	150	30	200
АКИП-1396/2	500	15	200
АКИП-1396/3	150	30	400
АКИП-1396/4	500	30	400
АКИП-1396/5	150	120	600
АКИП-1396/6	500	60	600

На лицевой панели нагрузок расположены:

- кнопка включения прибора;
- жидко-кристаллический дисплей, предназначенный для отображения выбранного режима работы нагрузок и значений напряжений и токов;
- функциональные клавиши, предназначенные для переключения режимов работы нагрузки;
- цифровые кнопки для прямого ввода значений тока, напряжения, сопротивления;
- поворотный регулятор для плавной регулировки параметров и навигации по меню.
- входные клеммы;

На задней панели нагрузок расположены:

- коммуникационный цифровой интерфейс RS-232C;
- интерфейс аналогового управления HANDLER;
- разъем SENSE для 4-х проводного подключения;
- разъем для подключения шнура питания и вентиляционные отверстия.

Вид передней панели нагрузок с местом нанесения знака утверждения типа представлен на рисунке 1. Корпус нагрузок 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.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр нагрузок, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на задней стороне корпуса.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям нагрузок пломбируется один из крепежных винтов 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.

Места пломбировки и нанесения серийного номера представлены на рисунках 2 и 3.

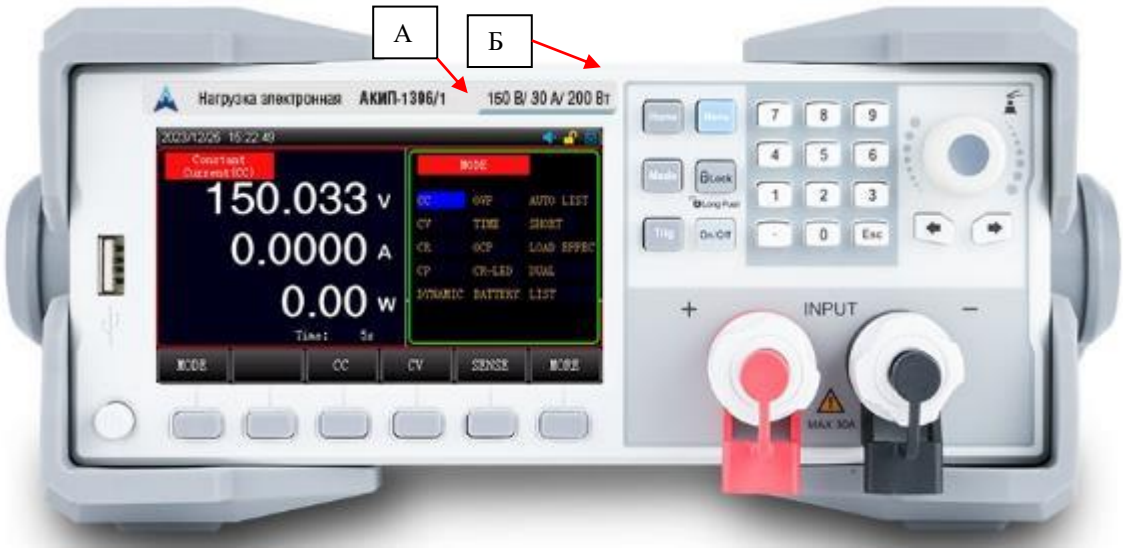


Рисунок 1 – Вид передней панели нагрузок АКИП-1396 с местами нанесения знака утверждения типа (А) и знака поверки (Б)

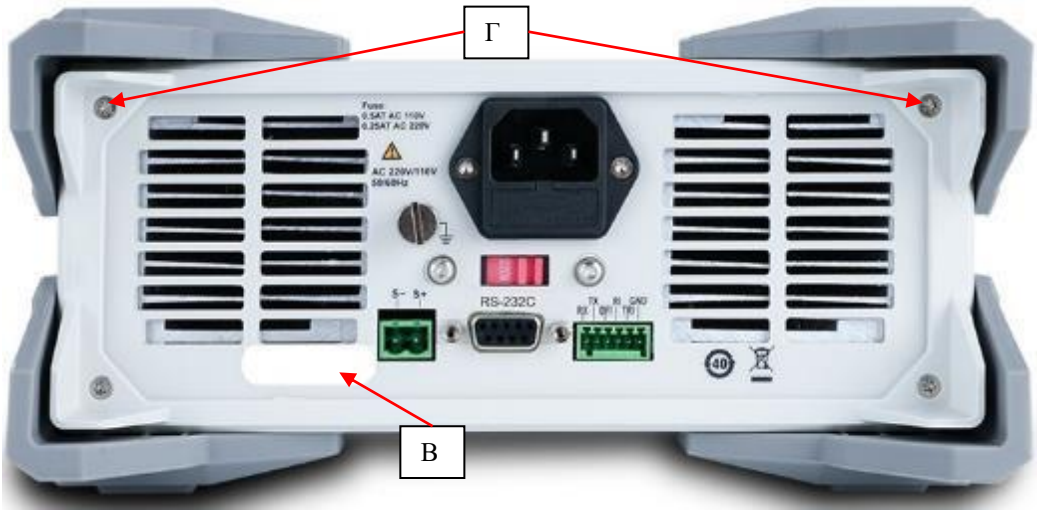


Рисунок 2 – Вид задней панели нагрузок модификации АКИП-1396/1, АКИП-1396/2, АКИП-1396/3, АКИП-1396/4 с местами нанесения серийного номера (В) и пломбировки от несанкционированного доступа (Г)

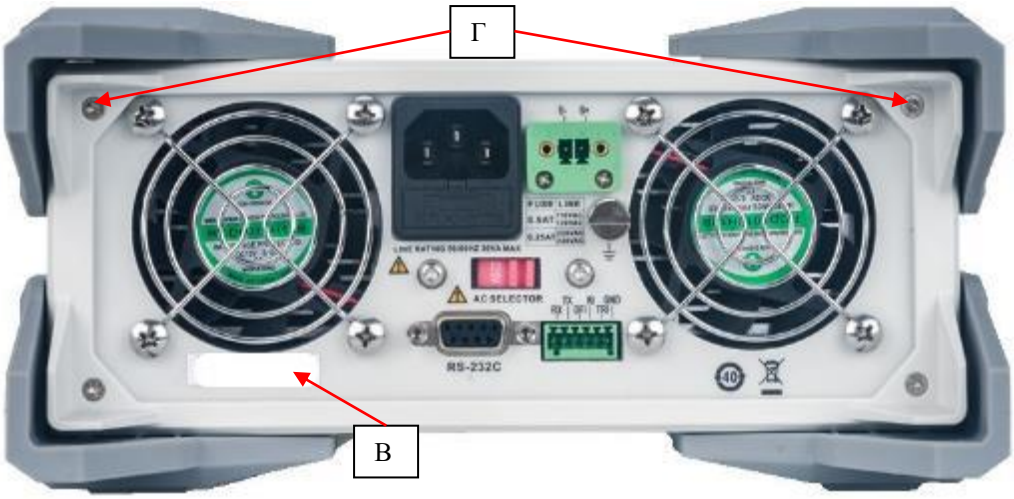


Рисунок 3 – Вид задней панели нагрузок модификации АКИП-1396/5, АКИП-1396/6 с местами нанесения серийного номера (В) и пломбировки от несанкционированного доступа (Г)

Цвет корпуса нагрузок может отличаться от представленного на рисунках.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) нагрузок 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 3.1 – Основные метрологические характеристики нагрузокмодификации АКИП-1396/1

Наименование характеристики	Значение	
Диапазон напряжения на нагрузке, В	от 0 до 150	
Диапазон силы тока в нагрузке, А	от 0 до 30	
Максимальная мощность на нагрузке, Вт	200	
Режим стабилизации напряжения		
Диапазоны установки напряжения, В	от 0,1 до 15	от 0,1 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, В	$\pm(0{,}0003 \cdot U_{уст} + 0{,}0005 \cdot U_{пред})$	
Диапазоны измерения напряжения, В	от 0 до 15	от 0 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, В	$\pm(0{,}0002 \cdot U_{изм} + 0{,}003 \cdot U_{пред})$	
Режим стабилизации тока		
Диапазоны установки/ измерения силы тока, А	от 0 до 3	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки / измерения силы тока, А	$\pm(0{,}0003 \cdot I_{уст/изм} + 0{,}0005 \cdot I_{пред})$	
Режим стабилизации электрической мощности		
Диапазоны установки/измерения электрической мощности, Вт	от 0 до 200	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки / измерения электрической мощности, Вт	$\pm(0{,}01 \cdot P_{уст/изм} + 0{,}001 \cdot P_{пред})$	
Режим стабилизации сопротивления		
Диапазоны установки сопротивления	от 0,05 Ом до 10 кОм	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки сопротивления, Ом	$\pm(R_{уст} \cdot 0{,}01)$	

Примечания:
$U_{уст}$ – установленное значение напряжения, В;
$U_{пред}$ – предельное значение напряжения, В;
$I_{уст}$ – установленное значение тока, А;
$I_{пред}$ – предельное значение тока, А;
$R_{уст}$ – установленное значение сопротивления, Ом.
$U_{изм}$ – измеренное значение напряжения, В.
$I_{изм}$ – измеренное значение тока, А.
$P_{изм}$ – измеренное значение мощности, Вт;
$P_{пред}$ – предельное значение мощности, Вт.

Таблица 3.2 – Основные метрологические характеристики нагрузок модификации АКИП-1396/2

Наименование характеристики	Значение	
Диапазон напряжения на нагрузке, В	от 0 до 500	
Диапазон силы тока в нагрузке, А	от 0 до 15	
Максимальная мощность на нагрузке, Вт	200	
Режим стабилизации напряжения		
Диапазоны установки напряжения, В	от 0,1 до 50	от 0,1 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, В	$\pm(0{,}0003 \cdot U_{уст} + 0{,}0005 \cdot U_{пред})$	
Диапазоны измерения напряжения, В	от 0 до 50	от 0 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, В	$\pm(0{,}0002 \cdot U_{изм} + 0{,}0003 \cdot U_{пред})$	
Режим стабилизации тока		
Диапазоны установки / измерения силы тока, А	от 0 до 1,5	от 0 до 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки / измерения силы тока, А	$\pm(0{,}0003 \cdot I_{уст/изм} + 0{,}0005 \cdot I_{пред})$	
Режим стабилизации электрической мощности		
Диапазоны установки/измерения электрической мощности, Вт	от 0 до 200	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки / измерения электрической мощности, Вт	$\pm(0{,}01 \cdot P_{уст/изм} + 0{,}001 \cdot P_{пред})$	
Режим стабилизации сопротивления		
Диапазоны установки сопротивления	от 0,05 Ом до 10 кОм	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки сопротивления, Ом	$\pm(R_{уст} \cdot 0{,}01)$	

Таблица 3.3 – Основные метрологические характеристики нагрузок модификации АКИП-1396/3

Наименование характеристики	Значение	
1	2	
Диапазон напряжения на нагрузке, В	от 0 до 150	
Диапазон силы тока в нагрузке, А	от 0 до 30	
Максимальная мощность на нагрузке, Вт	400	
Режим стабилизации напряжения		
Диапазоны установки напряжения, В	от 0,1 до 15	от 0,1 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, В	$\pm(0{,}0003 \cdot U_{уст} + 0{,}0005 \cdot U_{пред})$	
Диапазоны измерения напряжения, В	от 0 до 15	от 0 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, В	$\pm(0{,}0002 \cdot U_{изм} + 0{,}003 \cdot U_{пред})$	

Продолжение таблицы 3.3

1	2	
Режим стабилизации тока		
Диапазоны установки / измерения силы тока, А	от 0 до 3	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки / измерения силы тока, А	$\pm(0{,}0003 \cdot I_{уст/изм} + 0{,}0005 \cdot I_{пред})$	
Режим стабилизации электрической мощности		
Диапазоны установки / измерения электрической мощности, Вт	от 0 до 400	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки / измерения электрической мощности, Вт	$\pm(0{,}01 \cdot P_{уст/изм} + 0{,}001 \cdot P_{пред})$	
Режим стабилизации сопротивления		
Диапазоны установки сопротивления	от 0,05 Ом до 10 кОм	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки сопротивления, Ом	$\pm(R_{уст} \cdot 0{,}01)$	

Таблица 3.4 – Основные метрологические характеристики нагрузок модификации АКИП-1396/4

Наименование характеристики	Значение	
Диапазон напряжения на нагрузке, В	от 0 до 500	
Диапазон силы тока в нагрузке, А	от 0 до 30	
Максимальная мощность на нагрузке, Вт	400	
Режим стабилизации напряжения		
Диапазоны установки напряжения, В	от 0,1 до 50	от 0,1 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, В	$\pm(0{,}0003 \cdot U_{уст} + 0{,}0005 \cdot U_{пред})$	
Диапазоны измерения напряжения, В	от 0 до 50	от 0 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, В	$\pm(0{,}0002 \cdot U_{изм} + 0{,}0003 \cdot U_{пред})$	
Режим стабилизации тока		
Диапазоны установки / измерения силы тока, А	от 0 до 3	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки / измерения силы тока, А	$\pm(0{,}0003 \cdot I_{уст/изм} + 0{,}0005 \cdot I_{пред})$	
Режим стабилизации электрической мощности		
Диапазоны установки / измерения электрической мощности, Вт	от 0 до 400	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки / измерения электрической мощности, Вт	$\pm(0{,}01 \cdot P_{уст/изм} + 0{,}001 \cdot P_{пред})$	
Режим стабилизации сопротивления		
Диапазоны установки сопротивления	от 0,05 Ом до 10 кОм	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки сопротивления, Ом	$\pm(R_{уст} \cdot 0{,}01)$	

Таблица 3.5 – Основные метрологические характеристики нагрузок модификации АКИП-1396/5

Наименование характеристики	Значение	
Диапазон напряжения на нагрузке, В	от 0 до 150	
Диапазон силы тока в нагрузке, А	от 0 до 120	
Максимальная мощность на нагрузке, Вт	600	
Режим стабилизации напряжения		
Диапазоны установки напряжения, В	от 0,1 до 15	от 0,1 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, В	$\pm(0{,}0003 \cdot U_{уст} + 0{,}0005 \cdot U_{пред})$	
Диапазоны измерения напряжения, В	от 0 до 15	от 0 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, В	$\pm(0{,}0002 \cdot U_{изм} + 0{,}0003 \cdot U_{пред})$	
Режим стабилизации тока		
Диапазоны установки / измерения силы тока, А	от 0 до 12	от 0 до 120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки / измерения силы тока, А	$\pm(0{,}0003 \cdot I_{уст/изм} + 0{,}0005 \cdot I_{пред})$	
Режим стабилизации электрической мощности		
Диапазоны установки / измерения электрической мощности, Вт	от 0 до 600	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки / измерения электрической мощности, Вт	$\pm(0{,}01 \cdot P_{уст/изм} + 0{,}001 \cdot P_{пред})$	
Режим стабилизации сопротивления		
Диапазоны установки сопротивления	от 0,05 Ом до 10 кОм	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки сопротивления, Ом	$\pm(R_{уст} \cdot 0{,}01)$	

Таблица 3.6 – Основные метрологические характеристики нагрузок модификации АКИП-1396/6

Наименование характеристики	Значение	
1	2	
Диапазон напряжения на нагрузке, В	от 0 до 500	
Диапазон силы тока в нагрузке, А	от 0 до 60	
Максимальная мощность на нагрузке, Вт	600	
Режим стабилизации напряжения		
Диапазоны установки напряжения, В	от 0,1 до 50	от 0,1 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, В	$\pm(0{,}0003 \cdot U_{уст} + 0{,}0005 \cdot U_{пред})$	
Диапазоны измерения напряжения, В	от 0 до 50	от 0 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, В	$\pm(0{,}0002 \cdot U_{изм} + 0{,}0003 \cdot U_{пред})$	
Режим стабилизации тока		
Диапазоны установки / измерения силы тока, А	от 0 до 6	от 0 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки / измерения силы тока, А	$\pm(0{,}0003 \cdot I_{уст/изм} + 0{,}0005 \cdot I_{пред})$	

Продолжение таблицы 3.6

1	2
Режим стабилизации электрической мощности	
Диапазоны установки / измерения электрической мощности, Вт	от 0 до 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки / измерения электрической мощности, Вт	$\pm(0{,}01 \cdot P_{уст/изм} + 0{,}001 \cdot P_{пред})$
Режим стабилизации сопротивления	
Диапазоны установки сопротивления	от 0,05 Ом до 10 кОм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки сопротивления, Ом	$\pm(R_{уст} \cdot 0{,}01)$

Таблица 4 – Показатели надежности

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

Таблица 5 – Основные технические характеристики нагрузок

Наименование характеристики	Значение
Цифровые интерфейсы	RS-232C
Напряжение питания, В	от 99 до 121 / от 207 до 252
Частота напряжения питания, Гц	50 / 60
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	 от +18 до +28 75 от 84,0 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	 от 0 до +40 от 20 до 80
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм, не более АКИП-1396/1, АКИП-1396/2, АКИП-1396/3, АКИП-1396/4 АКИП-1396/5, АКИП-1396/6	 215×88×372 215×88×475
Масса, кг, не более АКИП-1396/1, АКИП-1396/2 АКИП-1396/3, АКИП-1396/4 АКИП-1396/5, АКИП-1396/6	 3,73 4,49 6,72

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность нагрузок

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Нагрузка электронная	АКИП-1396[1)]	1
Кабель питания	-	1
Руководство по эксплуатации CD-диск	-	1
[1)] В зависимости от модификации		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе «БАЗОВЫЕ РЕЖИМЫ И ОПЕРАЦИИ» 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 01.10.2018 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 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Стандарт предприятия «Нагрузки электронные АКИП-1396».

Правообладатель

JSC «PriST», Китай
Адрес: Китай, China, Jiangsu, Changzhou, TAIHU WEST ROAD NO.5-1

Изготовитель

JSC «PriST», Китай
Адрес: Китай, China, Jiangsu, Changzhou, TAIHU WEST ROAD NO.5-1

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»
(АО «ПриСТ»)
Адрес: 111141, Россия, г. Москва, ул. Плеханова, дом 15А
Телефон: +7(495) 777-55-91
Факс: +7(495) 640-30-23
Web-сайт: http://www.prist.ru
E-mail: prist@prist.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № RA.RU.314740

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98869-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы Геолан

Назначение средства измерений

Газоанализаторы Геолан (далее по тексту – газоанализаторы) предназначены для непрерывного, автоматического измерения содержания вредных и загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест, в воздухе рабочей зоны производственных помещений и открытых площадок, предприятий нефтегазовой добывающей, химической, металлургической и других отраслей промышленности, для контроля технологических процессов, коммунального хозяйства, автозаправочных станций, складских помещений и других объектов, имеющих в том числе взрывоопасные зоны.

Описание средства измерений

Газоанализаторы выпускаются в переносном и стационарном исполнении.

Способ отбора пробы – диффузионный или принудительный с помощью встроенного или внешнего побудителя расхода газа.

Структура условного обозначения газоанализаторов:

Геолан-$X_1X_2X_3$-XX_4,

где:

X_1 – вид исполнения: 1 – переносной, 2 – стационарный;

X_2 – способ отбора анализируемого газа: Д – диффузионный; П – с принудительной подачей газа;

X_3 – В – во взрывозащищенном исполнении;

XX_4 – напряжение питания стационарного газоанализатора: 12 – напряжение питания 12,6 В; 24 – напряжение питания 24,6 В.

Газоанализаторы выпускаются в 10 модификациях:

- Геолан-1Д, Геолан-1ДВ, Геолан-1П, Геолан-1ПВ – переносные газоанализаторы;
- Геолан-2Д, Геолан-2ДВ-12, Геолан-2ДВ-24, Геолан-2П, Геолан-2ПВ-12, Геолан-2ПВ-24 – стационарные газоанализаторы.

Принцип действия газоанализаторов основан на непрерывном преобразовании сигналов, поступающих с газочувствительных измерительных преобразователей (сенсоров), с последующей их обработкой встроенным микроконтроллером и выводом результатов измерений на жидкокристалический экран газоанализатора и (или) передачу их внешнему компьютеру и другим регистрирующим устройствам или исполнительным механизмам.

В газоанализаторе в качестве газочувствительных измерительных преобразователей используются электрохимические, оптические, полупроводниковые, термокаталитические, фотоионизационные сенсоры.

Электрохимические сенсоры применяются для измерений содержания аммиака, бензола, водорода, диоксида азота, диоксида серы, кислорода, этилмеркаптана, озона, оксида азота,

сероводорода, синильной кислоты, оксида углерода, формальдегида, фтороводорода, хлора, хлористого водорода, этанола.

Оптические сенсоры применяются для измерений содержания гексафторида серы, диоксида углерода, метана, пропана, гексана.

Полупроводниковые сенсоры применяются для измерений содержания аммиака, бензола, водорода, этанола, метана, пропана, гексана.

Термокаталитические сенсоры применяются для измерений содержания аммиака, бензола, водорода, этанола, метана, пропана, гексана.

Фотоионизационные сенсоры применяются для измерений содержания аммиака, бензола, этанола, гексана.

Газоанализаторы оснащены средствами светового и звукового предупреждения превышения диапазона измерений и заданных пороговых уровней содержания веществ.

Различают следующие уровни:

1 уровень – «предупредительный»;

2 уровень – «сигнальный»;

3 уровень – «аварийный».

Конструктивно газоанализаторы выполнены на основе блочно-модульного принципа построения с применением современной элементной базы с учетом возможности взаимозаменяемости. Газоанализатор состоит из измерительного блока и подключаемых к нему дополнительных устройств, количество которых может меняться в зависимости от модификации.

Газоанализаторы переносные Геолан-1Д, Геолан-1ДВ конструктивно выполнены в пластиковом корпусе и помещены в защитный чехол. В корпусе газоанализаторов Геолан-1Д, Геолан-1ДВ установлены: аккумуляторная батарея, кювета со встроенными газочувствительными измерительными преобразователями (сенсорами), плата микроконтроллера (со встроенным ПО) и модуль преобразования сигналов, жидкокристаллический дисплей, звуковое устройство, кнопки управления, коммуникационные разъемы. В газоанализаторе Геолан-1ДВ установлен блок искрозащиты.

В газоанализаторы Геолан-1Д, Геолан-1ДВ можно установить от 1 до 4 газочувствительных измерительных преобразователей (сенсоров) и одновременно принимать и обрабатывать измеренную информацию. Встроенный жидкокристаллический дисплей служит для визуализации измеренного содержания определяемых веществ.

Газоанализаторы Геолан-1Д, Геолан-1ДВ позволяют установить световую и звуковую сигнализацию при превышении диапазона измерений, а также предупреждение превышения пороговых уровней при превышении (для кислорода понижении) измеренного содержания определяемых веществ. В модификациях газоанализаторов Геолан-1Д, Геолан-1ДВ можно установить только 1-ый уровень – «предупредительный». В процессе измерения газоанализаторы Геолан-1Д, Геолан-1ДВ позволяют сохранять результаты измерений в встроенную память микроконтроллера.

Общий вид газоанализаторов Геолан-1Д, Геолан-1ДВ приведен на рисунке 1.

Газоанализаторы переносные Геолан-1П и Геолан-1ПВ конструктивно выполнены в корпусе из пластика или из алюминиевого сплава. В корпусе газоанализаторов Геолан-1П и Геолан-1ПВ установлены: аккумуляторная батарея, кювета со встроенными газочувствительными измерительными преобразователями (сенсорами), плата микроконтроллера (со встроенным ПО) и модуль преобразования сигналов, жидкокристаллический дисплей, звуковое устройство, кнопки управления, побудитель расхода воздуха, коммуникационные разъемы. В газоанализаторе Геолан-1ПВ установлен блок искрозащиты.

В газоанализаторы Геолан-1П и Геолан-1ПВ можно установить от 1 до 8 газочувствительных измерительных преобразователей (сенсоров) и одновременно принимать и обрабатывать измеренную информацию. Встроенный жидкокристаллический дисплей служит для визуализации измеренного содержания определяемых веществ.

Газоанализаторы Геолан-1П и Геолан-1ПВ позволяют установить световую и звуковую сигнализацию при превышении диапазона измерений, а также предупреждение превышения пороговых уровней при превышении (для кислорода понижении) измеренного содержания определяемых веществ. В модификациях газоанализаторов Геолан-1П и Геолан-1ПВ можно установить только 1-ый уровень - «предупредительный». В процессе измерения газоанализаторы Геолан-1П и Геолан-1ПВ позволяют сохранять результаты измерений в встроенную память микроконтроллера.

Общий вид газоанализаторов Геолан-1П и Геолан-1ПВ приведен на рисунках 2–3.

Газоанализаторы стационарные Геолан-2Д, Геолан-2ДВ-12, Геолан-2ДВ-24 конструктивно выполнены в корпусе из пластика или из алюминиевого сплава.

В корпусе газоанализаторов Геолан-2Д, Геолан-2ДВ-12, Геолан-2ДВ-24 установлены: кювета со встроенным газочувствительным измерительным преобразователем (сенсором), плата микроконтроллера (со встроенным ПО) и модуль преобразования сигналов, жидкокристаллический дисплей (может изготавливаться исполнение как с дисплеем, так и без него), звуковое устройство, коммуникационные разъемы, кабельный ввод с кабелем для подключения линии электропитания и связи. В газоанализаторе Геолан-2ДВ-12 и Геолан-2ДВ-24 установлен блок искрозащиты. В корпусе из алюминиевого сплава имеется заземляющий зажим.

В газоанализаторы Геолан-2Д, Геолан-2ДВ-12, Геолан-2ДВ-24 можно установить 1 газочувствительный измерительный преобразователь (сенсор) и одновременно принимать и обрабатывать измеренную информацию. Встроенный жидкокристаллический дисплей служит для визуализации измеренного содержания определяемых веществ.

Газоанализаторы Геолан-2Д, Геолан-2ДВ-12, Геолан-2ДВ-24 позволяют установить световую и звуковую сигнализацию при превышении диапазона измерений и предупреждение превышения пороговых уровней при превышении (для кислорода понижении) измеренного содержания определяемых веществ.

Число установленных порогов уровней сигнализации от 1 до 3:

1 уровень – «предупредительный»;

2 уровень – «сигнальный»;

3 уровень – «аварийный».

Общий вид газоанализаторов Геолан-2Д, Геолан-2ДВ-12, Геолан-2ДВ-24 приведен на рисунках 4–6.

Газоанализаторы стационарные Геолан-2П, Геолан-2ПВ-12, Геолан-2ПВ-24 конструктивно выполнены в корпусе из пластика или из алюминиевого сплава.

В корпусе газоанализаторов Геолан-2П, Геолан-2ПВ-12, Геолан-2ПВ-24 установлены: кювета со встроенным газочувствительным измерительным преобразователем (сенсором), плата микроконтроллера (со встроенным ПО) и модуль преобразования сигналов, жидкокристаллический дисплей, звуковое устройство, коммуникационные разъемы, кабельный ввод с кабелем для подключения линии электропитания и связи, побудитель расхода воздуха. В газоанализаторе Геолан-2ПВ-12 и Геолан-2ПВ-24 установлен блок искрозащиты. В корпусе из алюминиевого сплава имеется заземляющий зажим.

В газоанализаторы Геолан-2П, Геолан-2ПВ-12, Геолан-2ПВ-24 можно установить от 1 до 8 газочувствительных измерительных преобразователей (сенсоров) и одновременно принимать и обрабатывать измеренную информацию. Встроенный жидкокристаллический дисплей служит для визуализации измеренного содержания определяемых веществ.

На боковой поверхности корпуса находятся отверстия с кабельными вводами, газовая трубка для подачи газа в кювету с газочувствительными измерительными преобразователями.

В газоанализаторах Геолан-2П, Геолан-2ПВ-12, Геолан-2ПВ-24 побудитель расхода воздуха может быть встроенным, а также выносным, как отдельное устройство. Газоанализатор Геолан-2П может изготавливаться с системой пробоподготовки.

Газоанализаторы позволяют установить световую и звуковую сигнализацию при превышении диапазона измерений и предупреждение превышения пороговых уровней при превышении (для кислорода понижении) измеренного содержания определяемых веществ.

Число установленных порогов уровней сигнализации от 1 до 3:

1 уровень – «предупредительный»;

2 уровень – «сигнальный»;

3 уровень – «аварийный».

Общий вид газоанализаторов Геолан-2П, Геолан-2ПВ-12, Геолан-2ПВ-24 приведен на рисунках 7–8.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится способом печати на химически стойкую идентификационную табличку. Места нанесения заводского номера обозначены на рисунках 1–8. Пример идентификационной таблички приведен на рисунке 9. Также, заводской номер указывается в паспорте на средство измерений, что позволяет однозначно идентифицировать экземпляр газоанализатора.

Пломбирование газоанализаторов от несанкционированного доступа производится путем наклеивания специальной мастичной пломбы на одно из разъемных и винтовых соединений корпуса. Места пломбирования обозначены на рисунках 1–8.

а)

б)

Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов: а) Геолан-1Д в пластиковом корпусе; б) Геолан-1ДВ во взрывозащищенном исполнении в пластиковом корпусе

Рисунок 2 – Общий вид газоанализаторов Геолан-1П:
а) исполнение в пластиковом корпусе; б) исполнение в корпусе из алюминиевого сплава

а)

б)

Рисунок 3 – Общий вид газоанализаторов Геолан-1ПВ:
а) во взрывозащищенном исполнении в пластиковом корпусе с ручкой для переноски;
б) во взрывозащищенном исполнении в пластиковом корпусе

Заводской номер
Место нанесения знака утверждения типа
Заводская пломба

а)

Заводская пломба
Место нанесения знака утверждения типа
Заводской номер
Сэфитем
ГЕОЛАН-2Д

б)

в)

Рисунок 4 – Общий вид газоанализаторов Геолан-2Д: а) исполнение в круглом корпусе из алюминиевого сплава; б) исполнение в прямоугольном корпусе из алюминиевого сплава с дисплеем; в) исполнение в прямоугольном корпусе из алюминиевого сплава без дисплея

а)

б)

в)

Рисунок 5 – Общий вид газоанализаторов Геолан-2ДВ-12: а) исполнение в круглом корпусе из алюминиевого сплава или в корпусе из нержавеющей стали; б) исполнение в прямоугольном корпусе из алюминиевого сплава с дисплеем; в) исполнение в прямоугольном корпусе из алюминиевого сплава без дисплея

Место нанесения знака утверждения типа
Заводской номер
Заводская пломба

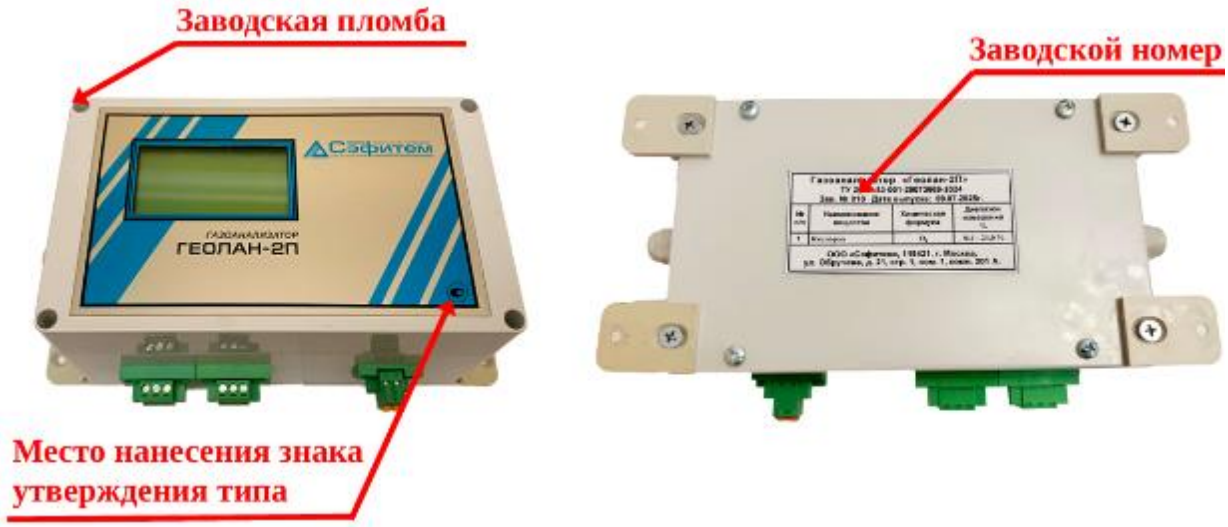
а)

Заводская пломба
Место нанесения знака утверждения типа
Заводской номер
Сэфитем
ГЕОПАН-2ДВ-24

б)

в)

Рисунок 6 – Общий вид газоанализатора Геолан-2ДВ-24: а) исполнение в круглом корпусе из алюминиевого сплава или в корпусе из нержавеющей стали; б) исполнение в прямоугольном корпусе из алюминиевого сплава с дисплеем; в) исполнение в прямоугольном корпусе из алюминиевого сплава без дисплея



а)

б)

в)

Рисунок 7 – Общий вид газоанализаторов: а) Геолан-2П исполнение в пластиковом корпусе или в корпусе из алюминиевого сплава; б) Геолан-2ПВ-12 во взрывозащищенном исполнении в пластиковом корпусе или в корпусе из алюминиевого сплава; в) Геолан-2ПВ-24 во взрывозащищенном исполнении в пластиковом корпусе или в корпусе из алюминиевого сплава

Рисунок 8 – Общий вид газоанализаторов Геолан-2П с системой пробоподготовки

Газоанализатор «Геолан-1Д» ТУ 26.51.53-001-29073669-2024 Зав. № 003 Дата выпуска: 09.07.2025 г.			
№ п/п	Наименование вещества	Химическая формула	Диапазон измерений мг/м^3
1	Кислород	O_2	0,1 – 21 %
ООО «Сэфитем», 119421, г. Москва, ул. Обручева, д. 21, стр. 1, пом. 1, комн. 201 А.			

Рисунок 9 – Идентификационная табличка

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее – ПО).

Внешнее ПО TestUnit.exe служит для просмотра идентификационных данных ПО у газоанализаторов без дисплея. Внешнее ПО NViewer служит для регистрации измеренного значения концентрации определяемого компонента. Внешнее ПО является не метрологически значимым. Возможность считывания идентификационных данных внешнего ПО отсутствует.

Встроенное ПО имеет защиту от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства посредством установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи. Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов. ПО предназначено для вывода информации об измеренных значениях, о техническом состоянии газоанализатора.

Идентификационные данные ПО газоанализаторов приведены в таблице 1 и 2.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО для переносных газоанализаторов Геолан-1Д, Геолан-1ДВ, Геолан-1П, Геолан-1ПВ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	center_mob.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0C
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	dad6fc46076752830b8115a62d4a38a7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО для стационарных газоанализаторов Геолан-2Д, Геолан-2ДВ-12, Геолан-2ДВ-24, Геолан-2П, Геолан-2ПВ-12, Геолан-2ПВ-24

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	center_st.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1C
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	9dd14420b291fcc437f88bdcd5b00725
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики газоанализаторов с электрохимическими сенсорами

Наименование вещества	Химическая формула	Диапазон измерений		Пределы допускаемой погрешности	
		массовая концентрация, мг/м^3	объемная доля, %	относи-тельной, %	приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений), %
Аммиак	NH_3	от 0 до 0,1	-	-	± 25
		от 0,1 до 100	-	± 20	-

Продолжение таблицы 3

Наименование вещества	Химическая формула	Диапазон измерений		Пределы допускаемой погрешности	
		массовая концентрация, мг/м^3	объемная доля, %	относи-тельной, %	приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений), %
		от 1 до 200	-	± 20	-
		от 1 до 500	-	± 20	-
		от 2 до 1000	-	± 20	-
Бензол	C_6H_6	от 0,1 до 100	-	± 20	-
Водород	H_2	-	от 0,1 до 4,0	± 20	-
Диоксид азота	NO_2	от 0 до 0,02	-	-	± 25
		от 0,02 до 20	-	± 20	-
		от 0,1 до 200	-	± 20	-
		от 1 до 500	-	± 20	-
Диоксид серы	SO_2	от 0 до 0,1	-	-	± 25
		от 0,1 до 20	-	± 20	-
		от 1 до 500	-	± 20	-
		от 2 до 2000	-	± 20	-
Кислород	O_2	-	от 0,1 до 21	± 0,2 (абсолютной)	
		-	от 1 до 100	± 0,5 (абсолютной)	
Этилмеркаптан	C_2H_5SH	от 0,01 до 20	-	± 20	-
		от 0,1 до 50	-	± 20	-
Озон	O_3	от 0,01 до 10	-	± 20	-
Оксид азота	NO	от 0 до 0,1	-	-	± 25
		от 0,1 до 20	-	± 20	-
		от 0,2 до 100	-	± 20	-
		от 1 до 1000	-	± 20	-
Сероводород	H_2S	от 0 до 0,02	-	-	± 25
		от 0,02 до 20	-	± 20	-
		от 0,1 до 100	-	± 20	-
		от 1 до 500	-	± 20	-
Синильная кислота	HCN	от 0 до 0,1	-	-	± 25
		от 0,1 до 10	-	± 20	-
Оксид углерода	CO	от 0,1 до 200	-	± 20	-
		от 1 до 500	-	± 20	-

Продолжение таблицы 3

Наименование вещества	Химическая формула	Диапазон измерений		Пределы допускаемой погрешности	
		массовая концентрация, мг/м^3	объемная доля, %	относи-тельной, %	приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений), %
		от 1 до 2000	-	± 20	-
Формальдегид	CH_2O	от 0,01 до 4,00	-	± 20	-
Фтороводород	HF	от 0 до 0,1	-	-	± 25
		от 0,1 до 10	-	± 20	-
Хлор	Cl_2	от 0 до 0,1	-	-	± 25
		от 0,1 до 20	-	± 20	-
Хлористый водород	HCl	от 0 до 0,1	-	-	± 25
		от 0,1 до 20	-	± 20	-
Этанол	C_2H_5OH	от 1 до 2000	-	± 20	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики газоанализаторов с оптическими сенсорами

Наименование вещества	Химическая формула	Диапазон измерений		Пределы допускаемой погрешности	
		массовая концентрация, мг/м^3	объемная доля, %	относи-тельной, %	приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений), %
Гексафторид серы	SF_6	от 100 до 7000	-	± 20	-
Диоксид углерода	CO_2	-	от 0,1 до 5,0	± 20	-
		-	от 0,1 до 100	± 20	-
Горючие газы					
Метан	CH_4	-	от 0,004 до 2,2	± 20	-
Пропан	C_3H_8	-	от 0,01 до 0,85	± 20	-
Гексан	C_6H_{14}	-	от 0,001 до 0,1	± 20	-
Метан	CH_4	от 50 до 3000	-	± 20	-

Продолжение таблицы 4

Наименование вещества	Химическая формула	Диапазон измерений		Пределы допускаемой погрешности	
		массовая концентрация, мг/м^3	объемная доля, %	относи-тельной, %	приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений), %
		от 100 до 10000	-	± 20	-
Пропан	C_3H_8	от 100 до 3000	-	± 20	-
Гексан	C_6H_{14}	от 50 до 3000	-	± 20	-

Таблица 5 – Метрологические характеристики газоанализаторов с полупроводниковыми сенсорами

Наименование вещества	Химическая формула	Диапазон измерений		Пределы допускаемой погрешности	
		массовая концентрация, мг/м^3	объемная доля, %	относи-тельной, %	приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений), %
Аммиак	NH_3	от 0 до 0,1	-	-	± 25
		от 0,1 до 100	-	± 20	-
		от 1 до 200	-	± 20	-
		от 1 до 500	-	± 20	-
		от 2 до 1000	-	± 20	-
Бензол	C_6H_6	от 0,1 до 100	-	± 20	-
Водород	H_2	-	от 0,1 до 4,0	± 20	-
Этанол	C_2H_5OH	от 1 до 2000	-	± 20	-
Горючие газы					
Метан	CH_4	-	от 0,004 до 2,2	± 20	-
Пропан	C_3H_8	-	от 0,01 до 0,85	± 20	-
Гексан	C_6H_{14}	-	от 0,001 до 0,1	± 20	-
Метан	CH_4	от 50 до 3000	-	± 20	-
		от 100 до 10000	-	± 20	-
Пропан	C_3H_8	от 100 до 3000	-	± 20	-
Гексан	C_6H_{14}	от 50 до 3000	-	± 20	-

Таблица 6 – Метрологические характеристики газоанализаторов с термокаталитическими сенсорами

Наименование вещества	Химическая формула	Диапазон измерений		Пределы допускаемой погрешности	
		массовая концентрация, мг/м^3	объемная доля, %	относи-тельной, %	приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений), %
Аммиак	NH_3	от 0 до 0,1	-	-	± 25
		от 0,1 до 100	-	± 20	-
		от 1 до 200	-	± 20	-
		от 1 до 500	-	± 20	-
		от 2 до 1000	-	± 20	-
Бензол	C_6H_6	от 0,1 до 100	-	± 20	-
Водород	H_2	-	от 0,1 до 2,0	± 20	-
Этанол	C_2H_5OH	от 1 до 2000	-	± 20	-
Горючие газы					
Метан	CH_4	-	от 0,004 до 2,0	± 20	-
Пропан	C_3H_8	-	от 0,01 до 0,85	± 20	-
Гексан	C_6H_{14}	-	от 0,001 до 0,1	± 20	-
Метан	CH_4	от 50 до 3000	-	± 20	-
		от 100 до 10000	-	± 20	-
Пропан	C_3H_8	от 50 до 3000	-	± 20	-
Гексан	C_6H_{14}	от 50 до 3000	-	± 20	-

Таблица 7 – Метрологические характеристики газоанализаторов с фотоионизационными сенсорами

Наименование вещества	Химическая формула	Диапазон измерений		Пределы допускаемой погрешности	
		массовая концентрация, мг/м^3	объемная доля, %	относи-тельной, %	приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений), %
Аммиак	NH_3	от 0 до 0,1	-	-	± 25
		от 0,1 до 100	-	± 20	-
		от 1 до 200	-	± 20	-
		от 1 до 500	-	± 20	-
		от 2 до 1000	-	± 20	-
Бензол	C_6H_6	от 0,1 до 100	-	± 20	-
Этанол	C_2H_5OH	от 1 до 2000	-	± 20	-
Горючие газы					
Гексан	C_6H_{14}	-	от 0,001 до 0,1	± 20	-
Гексан	C_6H_{14}	от 50 до 3000	-	± 20	-

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Входное напряжение постоянного тока:	
- переносного газоанализатора Геолан-1Д, Геолан-1ДВ от встроенной аккумуляторной батареи, В, не более	4,2
- переносного газоанализатора Геолан-1П, Геолан-1ПВ от встроенной аккумуляторной батареи, В, не более	12,6
- стационарного газоанализатора Геолан-2Д, Геолан-2ДВ-12, Геолан-2ПВ-12, В, не более	12,6
- стационарного газоанализатора Геолан-2П, Геолан-2ДВ-24, Геолан-2ПВ-24, В, не более	24,6
- стационарного газоанализатора Геолан-2П с системой пробоподготовки, В, не более	25,0
Входная мощность, Вт, не более	
- переносной газоанализатор: Геолан-1Д, Геолан-1ДВ	3
- переносной газоанализатор: Геолан-1П, Геолан-1ПВ	6,3
- стационарные газоанализаторы: Геолан-2Д, Геолан-2ДВ-12, Геолан-2ПВ-12, Геолан-2П с системой пробоподготовки	6,3
- стационарные газоанализаторы: Геолан-2П, Геолан-2ДВ-24, Геолан-2ПВ-24	1,95
Габаритные размеры (Ш×Д×В), мм, не более:	
переносные газоанализаторы:	
- Геолан-1Д	150 × 240 × 60
- Геолан-1ДВ	150 × 240 × 60
- Геолан-1П	240 × 220 × 100
- Геолан-1ПВ	240 × 220 × 100
стационарные газоанализаторы с одним встроенным сенсором:	
- Геолан-2Д	190 × 200 × 120
- Геолан-2ДВ-12, Геолан-2ДВ-24	190 × 200 × 120
стационарные газоанализаторы с принудительным отбором газа:	
- Геолан-2П, Геолан-2ПВ-12, Геолан-2ПВ-24	320 × 290 × 160
стационарные газоанализаторы Геолан-2П с системой пробоподготовки	600 × 800 × 250
Масса газоанализаторов, кг, не более	
- переносные газоанализаторы: Геолан-1Д, Геолан-1ДВ, Геолан-1П и Геолан-1ПВ	3,5
- стационарные газоанализаторы: Геолан-2Д, Геолан-2ДВ-12, Геолан-2ДВ-24, Геолан-2П, Геолан-2ПВ-12, Геолан-2ПВ-24	5,5
- стационарный газоанализатор Геолан-2П с системой пробоподготовки	12

Продолжение таблицы 8

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды: переносных газоанализаторов, ºС стационарных газоанализаторов, ºС - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	 от -20 до +40 от -40 до +40 95 от 84 до 106
Маркировка взрывозащиты: - переносные газоанализаторы Геолан-1ДВ, Геолан-1ПВ со встроенными газочувствительными измерительными преобразователями с видом взрывозащиты «d» - переносные газоанализаторы Геолан-1ДВ, Геолан-1ПВ, Геолан-2ДВ-12 со встроенными газочувствительными измерительными преобразователями с видом взрывозащиты «i» - стационарные газоанализаторы Геолан-2ДВ-12, Геолан-2ПВ-12 со встроенными газочувствительными измерительными преобразователями с видом взрывозащиты «d» - стационарные газоанализаторы Геолан-2ДВ-24, Геолан-2ПВ-24 со встроенными газочувствительными измерительными преобразователями с видом взрывозащиты «i»	 1Ex db ib IIC T6 Gb X 1Ex ib IIC T6 Gb X 1Ex db ib IIC T6 Gb X 1Ex ib IIC T6 Gb X

Таблица 9 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	15000
Срок службы, без учета газочувствительных измерительных преобразователей (сенсоров), лет	10

Знак утверждения типа

наносится на газоанализаторы способом печати на лицевую панель и на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор	Геолан	1 шт.
Руководство по эксплуатации	КДГУ 413214.001.000 РЭ	1 шт.
Паспорт	КДГУ 413214.001.000 ПС	1 шт.
Методика поверки	–	1 шт.
Зарядное устройство	ET LP3-20	1 шт.
Защитный чехол или сумка для переноски и хранения	–	1 шт.
Внешнее программное обеспечение	TestUnit.exe; NViewer.exe	2 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены разделе 2 «Использование по назначению» документа КДГУ 413214.001.000 РЭ «Газоанализаторы Геолан. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

ТУ 26.51.53-001-29073669-2024 «Газоанализаторы Геолан-ХХХ-ХХ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Сэфитем»
(ООО «Сэфитем»)
ИНН 7728871581
Юридический адрес: 119421, г. Москва, ул. Обручева, д. 21, стр. 1, пом. I, комн. 201А
Телефон: +7 (495) 920-43-53
E-mail: info@sefitem.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сэфитем»
(ООО «Сэфитем»)
ИНН 7728871581
Адрес: 119421, г. Москва, ул. Обручева, д. 21, стр. 1, пом. I, комн. 201А
Телефон: +7 (495) 920-43-53
E-mail: info@sefitem.ru

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, Россия, Московская обл., 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 «_02_» _____июля_____ 2026 г. № ____1310

Регистрационный № 98870-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Светофильтры МВЧ

Назначение средства измерений

Светофильтры МВЧ (далее по тексту – светофильтры) предназначены для воспроизведения, передачи и хранения единиц длины волны и волнового числа спектрометрам, спектрофотометрам и Фурье-спектрометрам, могут применяться в качестве рабочих эталонов единиц длины волны и волнового числа согласно локальным поверочным схемам, утвержденным установленным порядком и обеспечивающим прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единиц длины и времени распространения сигнала в оптическом волокне, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем передачи информации ГЭТ 170-2024.

Описание средства измерений

Принцип действия светофильтров основан на поглощении инфракрасного излучения на определенных длинах волн материалом светофильтров.

Конструктивно светофильтры выполнены из пленки полистирола толщиной от 0,025 до 0,070 мм, находящейся в оправе особой формы, удобной для установки в стандартные держатели спектрометров инфракрасных.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится типографским способом на оправу светофильтра и футляр.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование светофильтров не предусмотрено.

Общий вид светофильтров и футляра приведен на рисунке 1.

Рисунок 1 – Общий вид светофильтров и футляра

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики светофильтров

Наименование характеристики	Значение
Рабочий диапазон длин волн, нм	от 3200 до 18900
Номинальные значения воспроизведения длины волны, соответствующие минимальным ординатам линий пропускания, и их допускаемые отклонения*, нм	3244±20 3268±20 3510±20 5147±50 6246±50 6317±50 8666±100 9728±100 11039±150 11892±150 18525±350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины волны, соответствующей минимальным ординатам линий пропускания, нм	$\pm 5 \cdot 10^{-8} \cdot \lambda^2$ **
Рабочий диапазон волнового числа, $см^{-1}$	от 3100 до 530
Номинальные значения воспроизведения волновых чисел, соответствующих минимальным ординатам линий пропускания, и их допускаемые отклонения*, $см^{-1}$	3082±10 3060±10 2849±10 1943±10 1601±10 1583±10 1154±10 1028±10 906±10 841±10 540±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения волновых чисел, соответствующих минимальным ординатам линий пропускания, $см^{-1}$	±0,5
* Действительные значения воспроизведения волновых чисел и длин волн определяются при поверке светофильтров; ** λ – длина волны, нм.	

Таблица 2 – Основные технические характеристики светофильтров

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: - размер оправы: высота ширина длина - диаметр светового окна	 10 51 150 30
Масса, кг, не более	0,03
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	 от +15 до +35 80 от 94 до 106

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации светофильтров, на лицевую часть оправы светофильтров и на футляр методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Светофильтр	МВЧ	1 шт.
Футляр	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	КВФШ.203562.002 РЭ	1 экз.
Паспорт	КВФШ.203562.002 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе КВФШ.203562.002 РЭ «Светофильтр МВЧ. Руководство по эксплуатации», п. 2 «Использование изделия по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

КВФШ.203562.002 ТУ «Светофильтр МВЧ. Технические условия»;

Локальная поверочная схема для средств измерений длины волны в диапазоне от 0,2 до 300,0 мкм и волнового числа в диапазоне от 50000,00 до 33,33 $см^{-1}$, утвержденная ФГБУ «ВНИИОФИ» от 13.05.2026 г.

Правообладатель

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

(ФГБУ «ВНИИОФИ»)

ИНН: 9729338933

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

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.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. Озёрная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

(ФГБУ «ВНИИОФИ»)

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

ИНН: 9729338933

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30003-2014

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98871-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы неавтоматического действия LN

Назначение средства измерений

Весы неавтоматического действия LN (далее – весы), предназначены для измерений массы.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании частоты вибрации акустического весоизмерительного датчика, возникающей при его деформации под действием взвешиваемого груза, в цифровой электрический сигнал, изменяющийся пропорционально массе взвешиваемого груза. Результаты взвешивания выводятся на дисплей.

Конструктивно весы состоят из взвешивающего модуля и модуля терминала, расположенных в одном корпусе. Взвешивающий модуль включает в себя грузоприемную платформу (ГП), грузопередающее устройство, систему преобразования частоты вибрации акустического весоизмерительного датчика и устройство обработки цифровых данных. Модуль терминала оснащен дисплеем для отображения результатов измерений и управления весами. Весы с максимальной нагрузкой 620 г оснащаются ветрозащитной витриной.

Весы снабжены следующими устройствами и функциями (в скобках указаны соответствующие пункты ГОСТ OIML R 76-1–2011):

- устройство установки по уровню (Т.2.7.1) с индикатором уровня (3.9.1.1);
- устройство первоначальной установки на нуль (Т.2.7.2.4);
- устройство слежения за нулем (Т.2.7.3);
- совмещённое устройство установки на нуль и устройство уравновешивания тары (4.6.9);
- устройство уравновешивания тары (Т.2.7.4.1);
- вспомогательное показывающее устройство (Т.2.5);
- взвешивание в различных единицах измерения массы (2.1);
- запоминающее устройство (4.4.6);
- полуавтоматическое устройство юстировки чувствительности (4.1.2.5; для модификаций с индексом R);
- различные режимы работы (4.20): счетный режим; вычисление процентных соотношений, суммирование, режим сравнения, измерение плотности.

Весы оснащены последовательным интерфейсом передачи данных RS232C или RS422.

В зависимости от максимальной нагрузки весы могут оснащаться встроенным поддонным крюком.

Весы выпускаются в пятнадцати модификациях, отличающихся внешним видом, метрологическими и техническими характеристиками.

Обозначение модификаций весов имеет вид LN-[1][2][3] где:

LN - обозначение типа весов;

[1] — условное обозначение максимальной нагрузки (Max) в г.:

62 – 620; 120 – 1200; 220 – 2200; 320 – 3200; 420 – 4200; 620 – 6200;

1500 – 15000; 2100 – 21000; 3100 – 31000;

[2] — условное обозначение действительной цены деления *d* в г.:

1 – 0,1; 2 – 0,01; 3 – 0,001;

[3] — условное обозначение наличия калибровки с помощью внутренней гири:

R — если присутствует означает наличие у весов внутренней гири для калибровки.

Маркировочная табличка весов выполнена в виде разрушаемой при снятии наклейки, крепится на боковой части корпуса весов и содержит следующие основные данные:

– наименование изготовителя;

– обозначение типа и модификации;

– класс точности;

– значение максимальной нагрузки Max;

– значение минимальной нагрузки Min;

– поверочный интервал *e*;

– значение действительной цены деления *d*;

– диапазон рабочих температур, ^{o}C;

–знак утверждения типа;

– серийный номер (наносится типографским способом на маркировочную табличку в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр).

Общий вид весов представлен на рисунке 1.

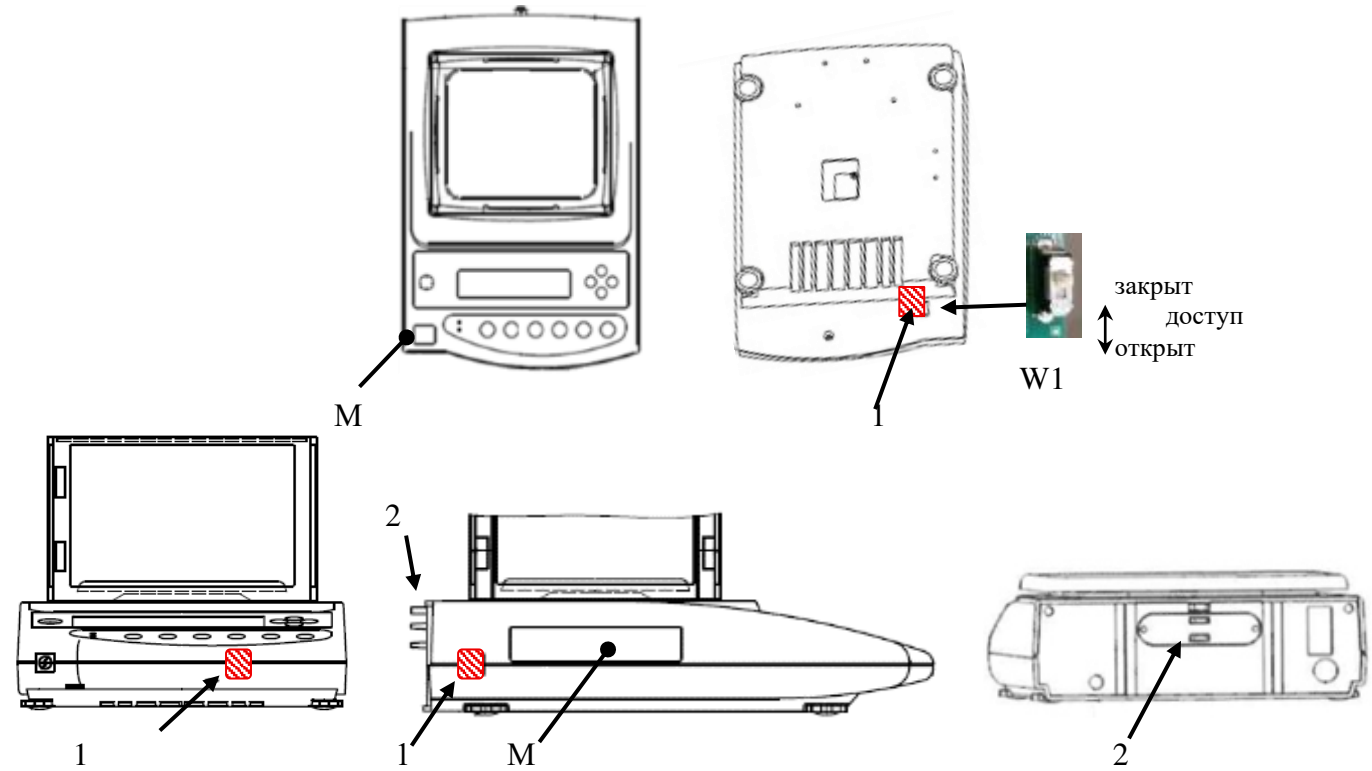
LN-623; LN-623R

LN-1202; LN-1202R; LN-2202; LN-2202R; LN-3202; LN-3202R; LN-4202; LN-4202R; LN-6202; LN-15001

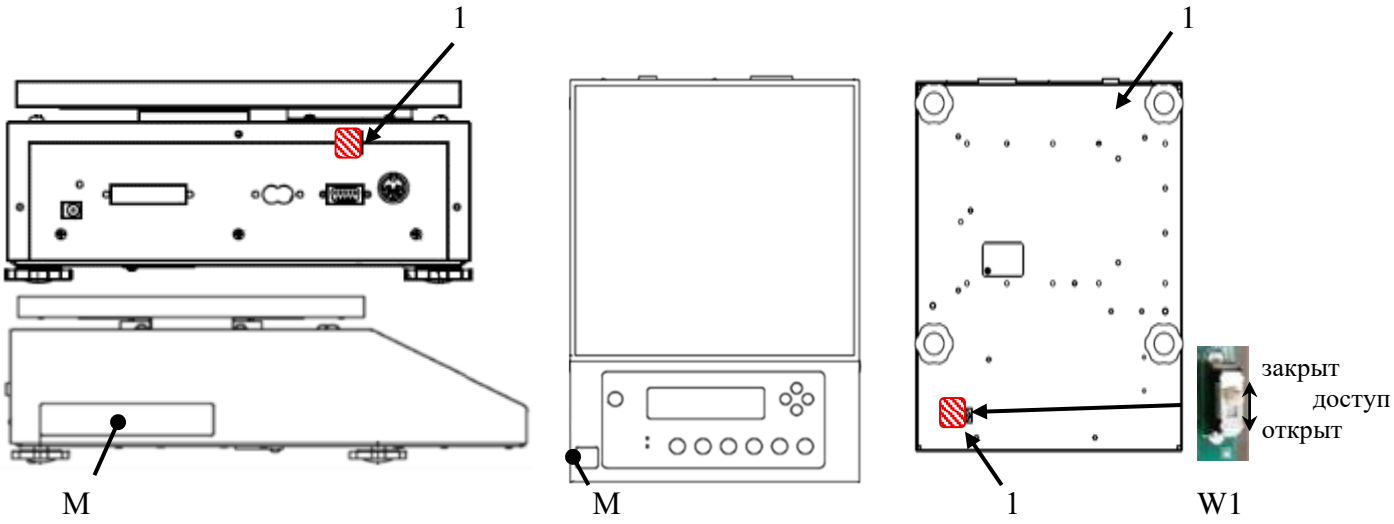
LN-21001; LN-31001

Рисунок 1 – Общий вид весов неавтоматического действия LN

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям и изменений параметров настройки и регулировки весов, на корпус весов наносятся пломбы в виде наклеек, разрушаемых при снятии, и для модификаций с Max≤15 кг свинцовой пломбы. Схема пломбировки весов от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.



Модификации с Max ≤ 15 кг



Модификации с Max > 15 кг

Рисунок 2 – Схема пломбировки весов от несанкционированного доступа
(1 – пломба в виде наклейки, разрушаемая при снятии, 2 – свинцовая пломба,
W1 – переключатель настройки и регулировки (калибровки), М – маркировочная табличка)

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) весов является встроенным, используется в стационарной (закрепленной) аппаратной части.

Изменение ПО весов через интерфейс пользователя невозможно. Кроме того, изменение ПО невозможно без применения специализированного оборудования изготовителя.

Защита от несанкционированного доступа к настройкам параметров весов обеспечивается разграничением прав доступа в сервисный режим. Защита от несанкционированного доступа к настройке и регулировке обеспечивается защитной пломбой, которая ограничивает доступ к переключателю настройки и регулировки, находящемуся на печатной плате весов (рисунок 2). Изменение метрологически значимых параметров, настройка и регулировка не могут быть осуществлены после принятия защитных мер.

Изменение метрологически значимых параметров, настройка и регулировка весов не могут быть осуществлены без нарушения защитной пломбы и изменения положения переключателя настройки и регулировки.

При включении весов, выполняется автоматическое вычисление контрольной суммы (цифрового идентификатора) по машинному коду законодательно контролируемого ПО и сравнение результата с хранящимся фиксированным значением. В случае их несоответствия весы не выходят в рабочий режим и отключаются.

Идентификационным признаком ПО служит цифровой идентификатор, значение которого отображается при включении весов. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Номер версии ПО весов приведен на маркировочной табличке под весами и отображается на дисплее весов при входе в сервисный режим авторизованным представителем изготовителя в формате соответственно «LNA0xx» и «LnA0xx», где «x» может принимать значения от 0 до 9.

Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню «высокий» по 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	–
Цифровой идентификатор ПО	5112
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-ccitt
* x — метрологически не значимая часть ПО, может принимать значение от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	LN-623 LN-623R	LN-6202
Максимальная нагрузка (Max), г	620	6200
Поверочный интервал *e*, г	0,01	0,1
действительная цена деления (шкалы) *d,* г	0,001	0,01
Число поверочных интервалов, *n*	62000	62000
Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1–2011	I	
Пределы допускаемой погрешности при первичной и периодических поверках в интервалах нагрузки: до 50000*e* включ. св. 50000*e* до 200000*e* включ. св. 200000*e* до Max включ	 ± 0,5*e* ± 1*e* ± 1,5*e*	

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	LN-1202 LN-1202R	LN-2202 LN-2202R	LN-3202 LN-3202R
Максимальная нагрузка (Max), г	1200	2200	3200
Поверочный интервал *e*, г	0,1	0,1	0,1
действительная цена деления (шкалы) *d,* г	0,01	0,01	0,01
Число поверочных интервалов, *n*	12000	22000	32000
Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1–2011	II		
Пределы допускаемой погрешности при первичной и периодических поверках в интервалах нагрузки: до 5000*e* включ. св. 5000*e* до 20000*e* включ. св. 20000*e* до Max включ	 ± 0,5*e* ± 1*e* ± 1,5*e*		

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	LN-4202 LN-4202R	LN-15001	LN-21001	LN-31001
Максимальная нагрузка (Max), г	4200	15000	21000	31000
Поверочный интервал *e*, г	0,1	1	1	1
действительная цена деления (шкалы) *d,* г	0,01	0,1	0,1	0,1
Число поверочных интервалов, *n*	42000	15000	21000	31000
Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1–2011	II			
Пределы допускаемой погрешности при первичной и периодических поверках в интервалах нагрузки: до 5000*e* включ. св. 5000*e* до 20000*e* включ. св. 20000*e* до Max включ	 ± 0,5*e* ± 1*e* ± 1,5*e*			

Таблица 5 – Основные технические - характеристики

Диапазон уравновешивания тары	100 % Max
Диапазон рабочих температур, °С	от +5 до +35
Параметры электропитания через сетевой блок (AC/DC адаптер) питания: – входные параметры переменного тока: напряжение, В, частота, Гц – выходные параметры постоянного тока: напряжение, В	 от 187 до 242 от 49 до 51 12
Габаритные размеры, мм, (длина/ширина/высота), не более: – LN-623; LN-623R – LN-1202; LN-1202R; LN-2202; LN-2202R; LN-3202; LN-3202R; LN-4202; LN-4202R; LN-6202; LN-15001 – LN-21001; LN-31001	 340/220/190 340/220/90 340/260/115
Масса, кг, не более: – LN-623; LN-623R – LN-1202; LN-1202R; LN-2202; LN-2202R; LN-3202; LN-3202R; LN-4202; LN-4202R; LN-6202; LN-15001 – LN-21001; LN-31001	 4 6 8,5

Знак утверждения типа
наносится на маркировочную табличку, расположенную на корпусе весов и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы неавтоматического действия	LN-[l][2][3]	1 шт.
Блок питания (адаптер)	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 4 «Основные операции» документа «Весы неавтоматического действия LN. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
ГОСТ OIML R 76-1–2011 «ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания»;
Приказ Росстандарта от 04 июля 2022 № 1622 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы»;
Стандарт предприятия «Весы неавтоматического действия LN».

Правообладатель
Shinko Denshi Co., Ltd., Япония
Адрес: 1-52-1 Itabashi, Itabashi-ku, Tokyo 173-0004, Japan
Тел/Факс: (81)–3–5944–1643
Адрес электронной почты: ij.shinko.overseas.yy@vibra.co.jp
Адрес в Интернет: www.vibra.co.jp

Изготовитель
Shinko Denshi Co., Ltd., Япония
Адрес: 1-52-1 Itabashi, Itabashi-ku, Tokyo 173-0004, Japan
Тел/Факс: (81)–3–5944–1643
Адрес электронной почты: ij.shinko.overseas.yy@vibra.co.jp
Адрес в Интернет: www.vibra.co.jp

Испытательный центр
Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ–Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66
Адрес в Интернет: www.rostest.ru
Адрес электронной почты info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц № 30004-13 от 29.03.2018 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98872-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы неавтоматического действия ВПТ Металлург

Назначение средства измерений

Весы неавтоматического действия ВПТ Металлург (далее – весы) предназначены для измерений массы различных грузов в режиме статического взвешивания.

Описание средства измерений

К настоящему типу средства измерений относятся весы неавтоматического действия модификаций ВПТ Металлург-2, заводской № 2402 и ВПТ Металлург-50, заводской № 2401.

Принцип действия весов основан на преобразовании деформации упругого элемента весоизмерительных тензорезисторных датчиков (далее – датчики), возникающей под действием силы тяжести взвешиваемого груза, в аналоговый электрический сигнал. Аналоговые электрические сигналы с датчиков поступают в весоизмерительный прибор (далее – индикатор), в котором они преобразуются в цифровой код, и измеренное значение массы груза индицируется на цифровом дисплее индикатора и на дисплее панели управления.

Весы состоят из грузоприемного устройства (далее – ГПУ) с датчиками, и индикатора.

ГПУ представляет собой сварную металлоконструкцию – раму, установленную на четырех встроенных датчиках. ГПУ смонтированы на недеформируемом металлическом фундаменте на одном уровне с поверхностью.

Весы имеют возможность подключения принтера для печати результатов взвешивания.

В весах используются:

в модификации ВПТ Металлург-2

- датчики весоизмерительные тензорезисторные 0745A, производства фирмы Mettler-Toledo (Changzhou) Precision Instrument Ltd.», Китай, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 55379-13;

в модификации ВПТ Металлург-50

- датчики весоизмерительные SLC611, SLC611D, производства фирмы «Mettler -Toledo (Changzhou) Precision Instrument Ltd.», Китай, «Mettler-Toledo GmbH», Швейцария, регистрационный номер 70202-18;

- в качестве индикатора в весах используются приборы весоизмерительные «Mettler-Toledo Inc. (LLC)», США, IND570.

Весы снабжены следующими устройствами:

- полуавтоматическое устройство установки на нуль;
- устройство первоначальной установки на нуль;
- устройство слежения за нулем;
- устройство выборки массы тары.

На ГПУ весов прикреплена маркировочная табличка, содержащая следующую информацию:

- наименование изготовителя;
- условное обозначение весов;
- значение максимальной нагрузки (Max);
- значение минимальной нагрузки (Min);
- значения действительной цены деления (d);
- знак утверждения типа средств измерений;
- заводской номер (в виде цифрового кода).

Общий вид ГПУ весов представлен на рисунках 1 и 2, индикатора, схемы пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.

Место нанесения маркировочной таблички

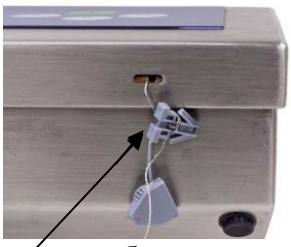
Модификация ВПТ Металлург-2

Рисунок 1 – Общий вид ГПУ весов

Место нанесения маркировочной таблички

Модификация ВПТ Металлург-50

Рисунок 2 – Общий вид ГПУ весов



Место установки пломбировки

пломба

Рисунок 3 – общий вид индикатора IND570,
схемы пломбировки весов от несанкционированного доступа,
обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) индикатора является встроенным, используется в стационарной (закрепленной) аппаратной части.

Изменение ПО индикатора через интерфейс пользователя невозможно. Доступ к изменению метрологически значимых параметров осуществляется только в сервисном режиме работы, при этом этот доступ защищен административным паролем и невозможен без применения специализированного оборудования производителя.

Доступ к параметрам калибровки/юстировки и настройки возможен только при нарушении пломбы или саморазрушающейся наклейки и изменения положения переключателя калибровки/юстировки или перемычки на печатной плате.

Конструкция весов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию без применения специализированного оборудования производителя.

Обновления ПО в процессе эксплуатации не предусмотрено.

При каждом внесении изменений в параметры настройки производится запись в журнале событий.

Идентификационным признаком ПО служит номер версии, который отображается на дисплее индикатора при включении установки в сеть или по запросу через меню ПО индикатора.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом применения ПО.

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

Уровень защиты ПО «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
	IND570
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00.0008
Цифровой идентификатор ПО	-*
* – данные недоступны, так как данное ПО весов после опломбирования не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс.	

Метрологические и технические характеристики

Значения Max и Min, d, пределов допускаемой абсолютной погрешности (Δ_{mpe}) в соответствующих интервалах нагрузки (m) модификаций весов, а также технические характеристики приведены в таблицах 2 – 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Обозначение весов	Max, т	Min, т	d, кг	m, т	Δ_{mpe}, кг
ВПТ Металлург-2, зав.2402	2	0,01	0,5	от 0,01 до 0,25 включ.	±0,5
				св. 0,25 до 1 включ.	±1,0
				св. 1 до 2 включ.	±1,5
ВПТ, Металлург-50, зав. №2401	30	0,2	10	от 0,2 до 5 включ.	±10
				св. 5 до 20 включ.	±20
				св. 20 до 30 включ.	±30
	50		20	св. 30 до 40 включ.	±40
				св. 40 до 50 включ.	±60

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой погрешности устройства установки на нуль	±0,25d
Диапазон установки на нуль (суммарный) устройств установки нуля и слежения за нулём, % от Max, не более	4
Диапазон первоначальной установки нуля, % от Max, не более	20
Показания индикации массы, не более	Max + 9d
Диапазон рабочих температур	от +15 до +35
Параметры электрического питания от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	 от 195,5 до 253 от 49 до 51
Время прогрева весов, мин, не менее	10
Габаритные размеры (Д х Ш х В), мм, не более: - ВПТ Металлург-2, зав. № 2402 - ВПТ Металлург-50, зав. № 2401	 510 х 900 х 1100 3800 х 4100 х 2100
Масса, кг, не более: - ВПТ Металлург-2, зав. № 2402 - ВПТ Металлург-50, зав. № 2401	 1580 4435

Знак утверждения типа
нанесен типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта, термосублимационным способом на металлическую маркировочную табличку, расположенную на ГПУ весов.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы неавтоматического действия	ВПТ Металлург	1
Руководство по эксплуатации	4274-020-74871749-2024 РЭ	1
Методика поверки	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в Руководстве по эксплуатации в разделе 1 «Назначение средства измерений».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
Приказ Росстандарта 4 июля 2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы».

Правообладатель
Общество с ограниченной ответственностью «ТЕНСИБ»
(ООО «ТЕНСИБ»)
ИНН 2466119904
Юридический Адрес: 660049, Красноярский кр., г. Красноярск, ул. Сурикова, д. 6, кв. 79
Телефон (391) 227-58-75, 240-96-17, 242-37-85
Web-сайт: www.tensib.ru
E-mail: info@tensib.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕНСИБ»
(ООО «ТЕНСИБ»)
ИНН 2466119904
Адрес: 660049, Красноярский кр., г. Красноярск, ул. Сурикова, д. 6, кв. 79
Телефон (391) 227-58-75, 240-96-17, 242-37-85
Web-сайт: www.tensib.ru
E-mail: info@tensib.ru

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов»
(ЗАО КИП «МЦЭ»)
Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр.8
Телефон (факс): (495) 491-78-12
E-mail: sittek@mail.ru
Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.311313 в реестре аккредитованных лиц

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98873-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дальномеры лазерные RGK

Назначение средства измерений

Дальномеры лазерные RGK (далее – дальномеры) предназначены для измерений расстояний и углов наклона, относительно горизонта.

Описание средства измерений

Принцип измерения расстояний основан на определении разности фаз, излучаемых и принимаемых модулированных сигналов. Модулируемое излучения лазера с помощью оптической системы направляется на цель. Отраженное целью излучение принимается той же оптической системой, устанавливается и направляется на блок, где происходят измерение разности фаз излучаемых и принимаемых сигналов, на основании которого вычисляется расстояния до цели.

Принцип измерений угла наклона относительно горизонта основан на применении сенсора «MEMS» (Микро Электро-Механическая система). Он представляет собой конденсатор с неподвижным основанием, на котором закреплена подвижная часть. При перемещении подвижной части во время наклона дальномеров меняется ёмкость конденсатора, сигнал с сенсора преобразовывается и выдается на дисплей в виде угла наклона в установленных границах измерения.

Результаты измерений расстояний и углов записываются во внутреннюю память дальномера, выводятся на дисплей дальномера и могут быть переданы на внешние устройства.

Конструктивно дальномеры выполнены единым блоком, в котором размещены оптические и электронные компоненты. Управление дальномеров осуществляется при помощи клавиш. В основании корпуса дальномеров имеется USB-разъём (тип Type-C) для зарядки встроенного аккумулятора.

Питание дальномеров осуществляется от встроенного Li-ion аккумулятора.

Дальномеры изготавливаются в следующих модификациях: DV300, DV500, которые отличаются диапазоном измерений расстояний.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование дальномеров от несанкционированного доступа не производится. ограничение доступа к местам настройки (регулировки) обеспечено конструкцией корпуса. В процессе эксплуатации дальномеры не предусматривают внешних механических и электронных регулировок.

Общий вид дальномеров представлен на рисунке 1.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения наносится методом печати на пластике на задней панели корпуса дальномеров. Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

Рисунок 1 – Общий вид дальномеров лазерных RGK

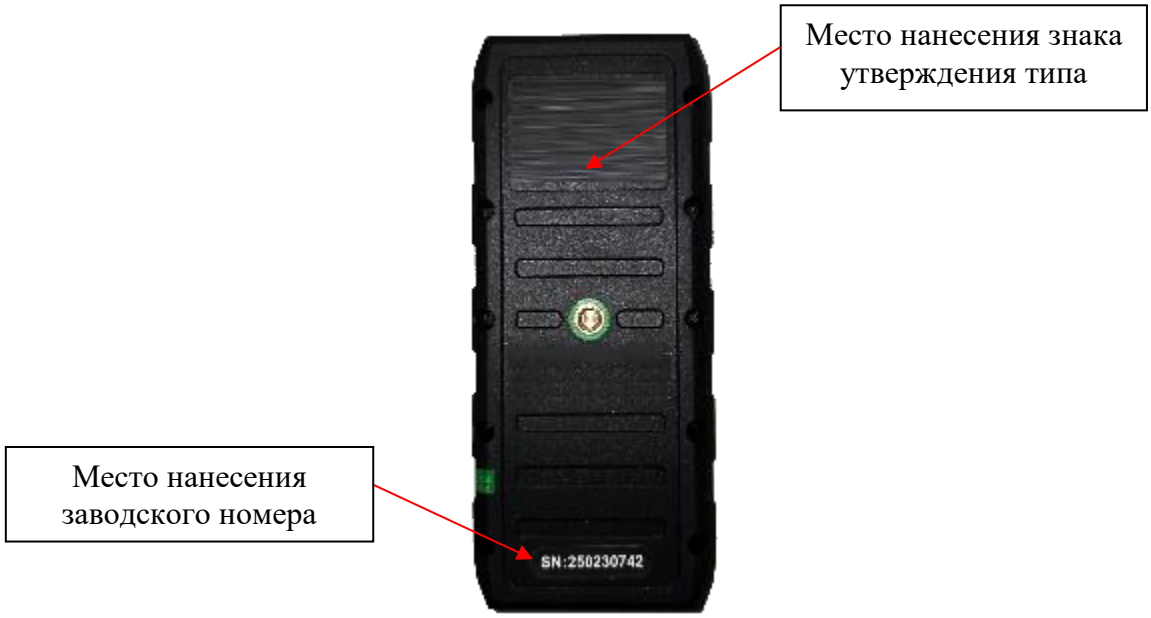


Рисунок 2 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Для управления дальномерами используется встроенное микропрограммное обеспечение, которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Встроенное МПО заносится в защищенную от записи энергонезависимую память микроконтроллера дальномеров при их производстве.

Разделение на метрологически значимое и не значимое МПО не произведено.

Защита МПО и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р.50.2.077-2014. Конструкция дальномеров исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное МПО дальномеров и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	DV300	DV500
Диапазон измерений расстояний[1)], м	от 0,1 до 300	от 0,1 до 500
Доверительные границы абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,67), мм: - в поддиапазоне от 0,1 до 150 м включ. - в поддиапазоне св. 150 до 300 м включ. - в поддиапазоне св. 300 до 500 м включ.	 $\pm(1,5+0,1\cdot10^{-5}\cdot D)$ [2)] $\pm(1,5+1\cdot10^{-5}\cdot D)$ $\pm(1,5+2\cdot10^{-5}\cdot D)$	
Диапазон измерений угла наклона	±90°	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона	±0,3°	

_____
1) измерения на поверхность с коэффициентом диффузного отражения не менее 0,9 (стена, окрашенная в белый цвет), низкая фоновая освещенность
2) D - измеряемое расстояние, мм

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	DV300	DV500
Дискретность измерений: - расстояний, м - угла наклона	 0,001 0,1°	
Лазерное излучение: - мощность, мВт, не более - длина волны, нм - класс по ГОСТ 31581-2012	 1 от 630 до 670 II	
Источник электропитания	встроенный Li-ion аккумулятор	
Напряжение электропитания постоянного тока, В	3,7	
Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до +70	
Габаритные размеры (Д×Ш×В) мм, не более	150x70x35	
Масса, кг, не более	0,25	

Знак утверждения типа
наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и наклейкой на корпус дальномера.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт. (экз.)
Дальномер лазерный[1)]	RGK	1 шт.
Сумка для переноски	-	1 шт.
Петелька на руку	-	1 шт.
Отражательная пластина	-	1 шт.
Кабель USB Type-C	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

_____
1) модификация определяется договором поставки

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в п. 5 «Работа с прибором», п. 7 «Измерение по камере» документа «Лазерный дальномер RGK DV300, DV500. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Стандарт предприятия «SNDWAY TECHNOLOGY (GUANGDONG) CO., LTD.»

Правообладатель

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

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

E-mail: market@sndway.com

Изготовитель

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

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

E-mail: market@sndway.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) 223-69-92, факс: +7 (495) 225-66-46

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2026 г. № 1310

Регистрационный № 98874-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дальномеры лазерные Leica

Назначение средства измерений

Дальномеры лазерные Leica (далее – дальномеры) предназначены для измерений расстояний и углов наклона, относительно горизонта.

Описание средства измерений

Принцип измерения расстояний основан на определении разности фаз, излучаемых и принимаемых модулированных сигналов. Модулируемое излучения лазера с помощью оптической системы направляется на цель. Отраженное целью излучение принимается той же оптической системой, устанавливается и направляется на блок, где происходят измерение разности фаз излучаемых и принимаемых сигналов, на основании которого вычисляется расстояния до цели.

Принцип измерений угла наклона относительно горизонта основан на применении сенсора «MEMS» (Микро Электро-Механическая система). Он представляет собой конденсатор с неподвижным основанием, на котором закреплена подвижная часть. При перемещении подвижной части во время наклона дальномеров меняется ёмкость конденсатора, сигнал с сенсора преобразовывается и выдается на дисплей в виде угла наклона в установленных границах измерения.

Результаты измерений расстояний и углов записываются во внутреннюю память дальномера, выводятся на дисплей дальномера и могут быть переданы на внешние устройства.

Конструктивно дальномеры выполнены единым блоком, в котором размещены оптические и электронные компоненты. Управление дальномеров осуществляется при помощи клавиш. В основании корпуса дальномеров имеется USB-разъём (тип Type-C) для зарядки встроенного аккумулятора.

Питание дальномеров осуществляется от встроенного Li-ion аккумулятора.

Дальномеры изготавливаются в следующих модификациях: DISTO D5, DISTO X6, которые отличаются внешним видом, метрологическими и техническими характеристиками.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование дальномеров от несанкционированного доступа не производится. ограничение доступа к местам настройки (регулировки) обеспечено конструкцией корпуса. В процессе эксплуатации дальномеры не предусматривают внешних механических и электронных регулировок.

Общий вид дальномеров представлен на рисунке 1.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится методом печати на пластике на задней панели корпуса дальномеров. Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

а) модификация DISTO X6 б) модификация DISTO D5

Рисунок 1 – Общий вид дальномеров лазерных Leica

Рисунок 2 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Для управления дальномерами используется встроенное микропрограммное обеспечение, которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Встроенное МПО заносится в защищенную от записи энергонезависимую память микроконтроллера дальномеров при их производстве.

Разделение на метрологически значимое и не значимое МПО не произведено.

Защита МПО и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р.50.2.077-2014. Конструкция дальномеров исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное МПО дальномеров и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	DISTO D5	DISTO X6
Диапазон измерений расстояний, м: - при благоприятных условиях[1)] - при неблагоприятных условиях[2)]	 от 0,02 до 200 от 0,05 до 120	 от 0,05 до 250 от 0,05 до 150
Доверительные границы абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм - при благоприятных условиях - при неблагоприятных условиях	 ±1,0 ±2,0	
Диапазон измерений угла наклона	от 0º до 360º	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона	±0,2º	

_____

1) измерения на поверхность с коэффициентом диффузного отражения не менее 0,9 (стена, окрашенная в белый цвет, отражающая мишень), низка фоновая освещенность

2) измерения на объекты с низкой или высокой отражательной способностью, высокой фоновой освещенностью или температурами, находящимися в верхней или нижней части указанного температурного диапазона

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Лазерное излучение: - мощность, мВт, не более - длина волны, нм - класс по ГОСТ 31581-2012	 1 от 620 до 690 II
Дискретность измерений: - расстояния, м - угла наклона, °	 0,001 0,1
Источник электропитания	встроенный Li-ion аккумулятор
Напряжение электропитания постоянного тока, В	3,7
Диапазон рабочих температур, °С	от -25 до +70
Габаритные размеры (Д×Ш×В) мм, не более - для модификации DISTO D5 - для модификаций DISTO X6	 144x60x24 154x68x25
Масса, кг, не более - для модификации DISTO D5 - для модификаций DISTO X6	 0,18 0,23

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт. (экз.)
Дальномер лазерный [1)]	Leica	1 шт.
Чехол для хранения		1 шт.
Ремешок на руку		1 шт.
USB-кабель		1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
_____ 1) модификация определяется договором поставки		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в:

- п. 4 «Работа с инструментом» документа «Лазерный дальномер Leica DISTO X6. Руководство по эксплуатации»;

- п. 4 «Работа с инструментом» документа «Лазерный дальномер Leica DISTO D5. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Стандарт предприятия Leica Geosystems AG.

Правообладатель

Leica Geosystems AG, Швейцария
Адрес: Heinrich-Wild-Strasse, 9435, Heerbrugg, Switzerland
E-mail: Swiss@leica-geosystems.com.

Изготовитель

Leica Geosystems AG, Швейцария
Адрес: Heinrich-Wild-Strasse, 9435, Heerbrugg, Switzerland
E-mail: Swiss@leica-geosystems.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