

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2023 г. № 1685

Регистрационный № 89761-23

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мерники металлические технические 1-го класса горизонтальные МТГ-1

Назначение средства измерений

Мерники металлические технические 1-го класса горизонтальные МТГ-1 (далее - мерники) предназначены для измерения объёмного количества жидкости (спирта или водно-спиртовых растворов) методом слива и налива.

Описание средства измерений

Принцип работы мерников основан на измерении объёма жидкости методом слива или налива.

Мерники изготовлены из коррозионно-стойких материалов, не взаимодействующих с рабочей средой. Конструкция мерников обеспечивает достаточную жесткость, прочность и вместимость при длительной эксплуатации.

Конструктивно, мерники представляют собой горизонтальный сварной сосуд цилиндрической формы с коническим днищем и верхней крышкой. В крышке имеется люк для обслуживания мерника. На корпусе мерника расположены пробно-спускные краны служащие для отбора проб. В мернике имеется патрубок для донного налива, а также переливной узел для аварийного перелива жидкости, который осуществляется через патрубок полного слива. Для измерения объёма, наблюдения за уровнем жидкости и контроля в мерниках предусмотрены смотровые окна. Заполнение мерника жидкостью до необходимого объёма производится через трубу для донного налива.

Мерник устанавливается на опорах и с помощью домкратов по ампуле уровня устанавливается в вертикальное положение. К мерникам данного типа относятся мерники металлические технические 1-го класса горизонтальные МТГ-1.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку, прикрепленную к корпусу мерника, методом гравировки, что обеспечивает возможность прочтения и сохранность указанной информации в процессе эксплуатации мерника.

Мерники пломбируют с нанесением знака поверки. Пломбы со знаком поверки наносятся на смотровые окна, крышку и фланцы каждого мерника.

Общий вид мерников представлен на рисунках 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки, заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунках 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16.



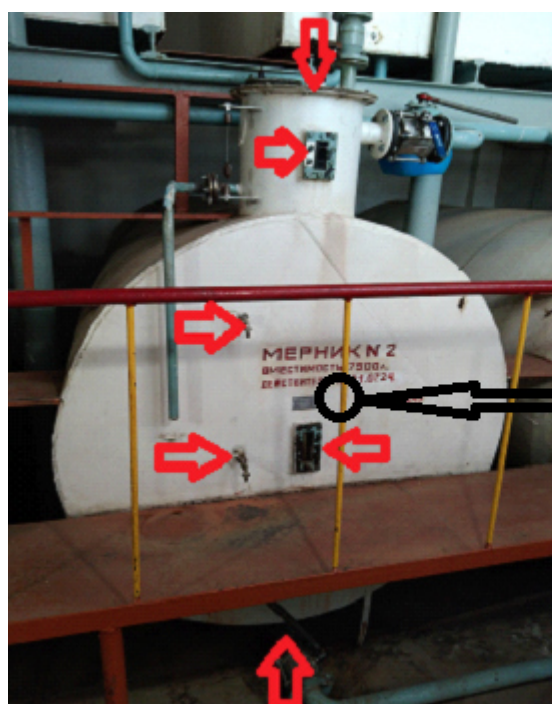
Рисунок 1 – Общий вид мерника МТГ-1, зав. № 1



Рисунок 2 – Схема пломбировки мерника МТГ-1, зав. № 1 от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки, заводского номера и знака утверждения типа



Рисунок 3 – Общий вид мерника МТГ-1, зав. № 2



Место нанесения
маркировочной таблички

Заводской № _____
Знак утверждения
типа _____

Рисунок 4 – Схема пломбировки мерника МТГ-1, зав. № 2 от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки, заводского номера и знака утверждения типа



Рисунок 5 – Общий вид мерника МТГ-1, зав. № 3

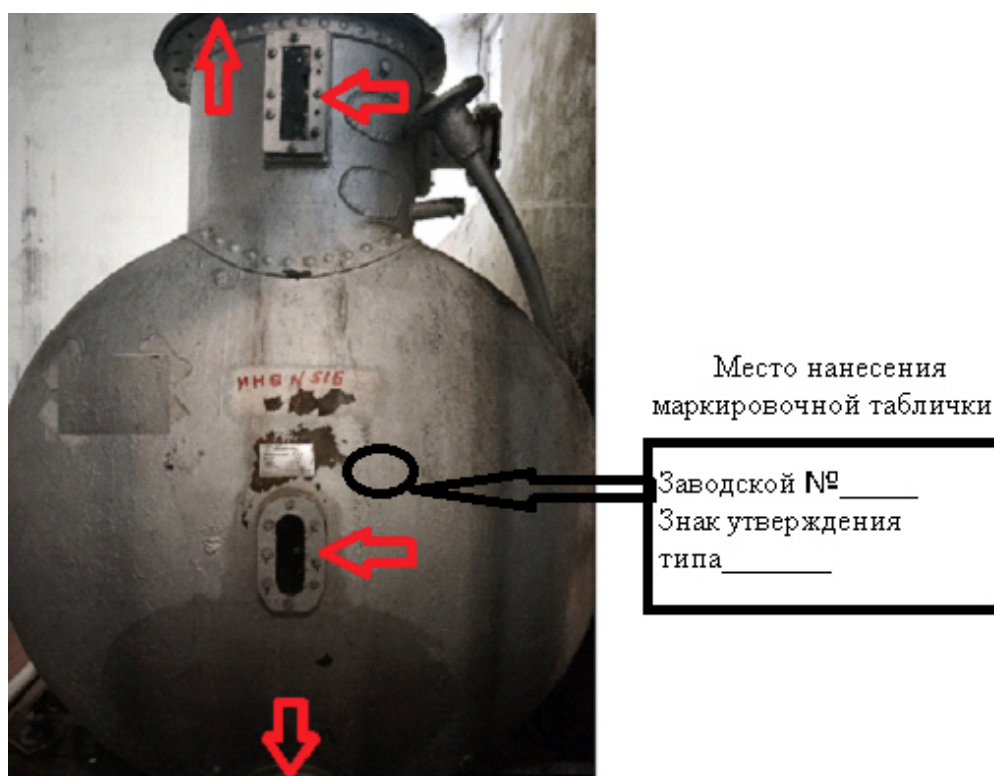
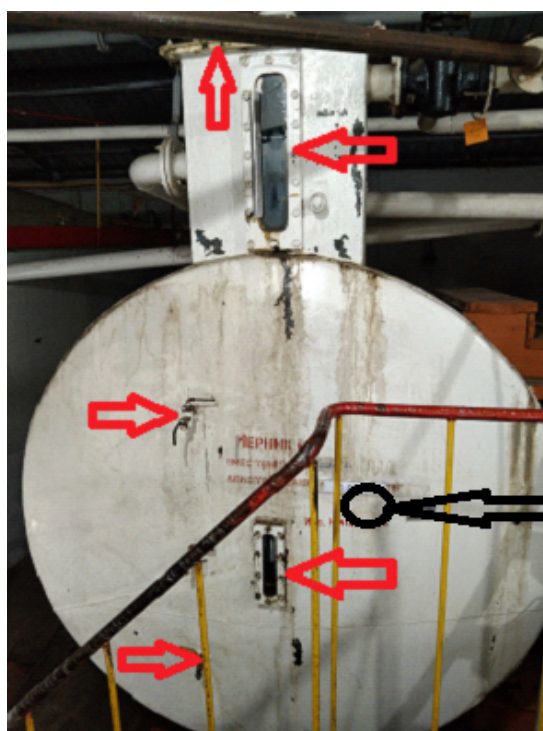


Рисунок 6 – Схема пломбировки мерника МТГ-1, зав. № 3 от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки, заводского номера и знака утверждения типа



Рисунок 7 – Общий вид мерника МТГ-1, зав. № 7



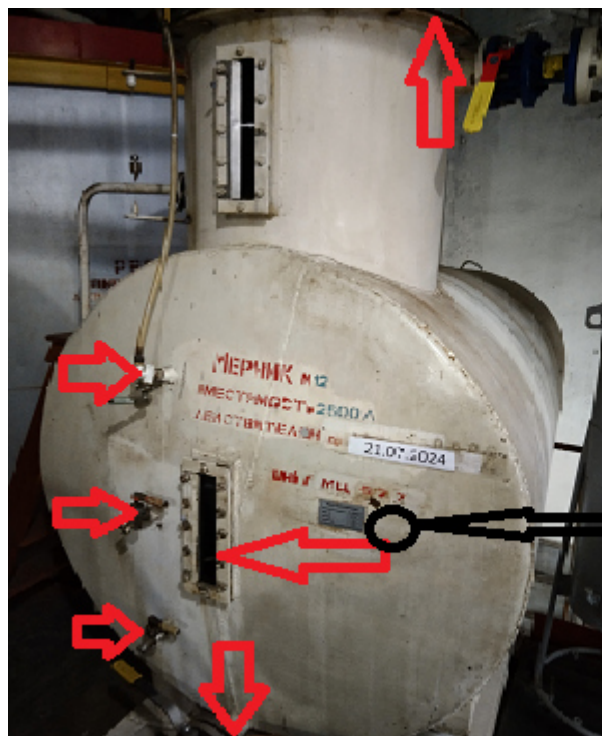
Место нанесения
маркировочной таблички

Заводской № _____
Знак утверждения
типа _____

Рисунок 8 – Схема пломбировки мерника МТГ-1, зав. № 7 от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки, заводского номера и знака утверждения типа



Рисунок 9 – Общий вид мерника МТГ-1, зав. № 12



Место нанесения
маркировочной таблички

Заводской №____
Знак утверждения
типа____

Рисунок 10 – Схема пломбировки мерника МТГ-1, зав. № 12 от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака проверки, заводского номера и знака утверждения типа



Рисунок 11 – Общий вид мерника МТГ-1, зав. № 13

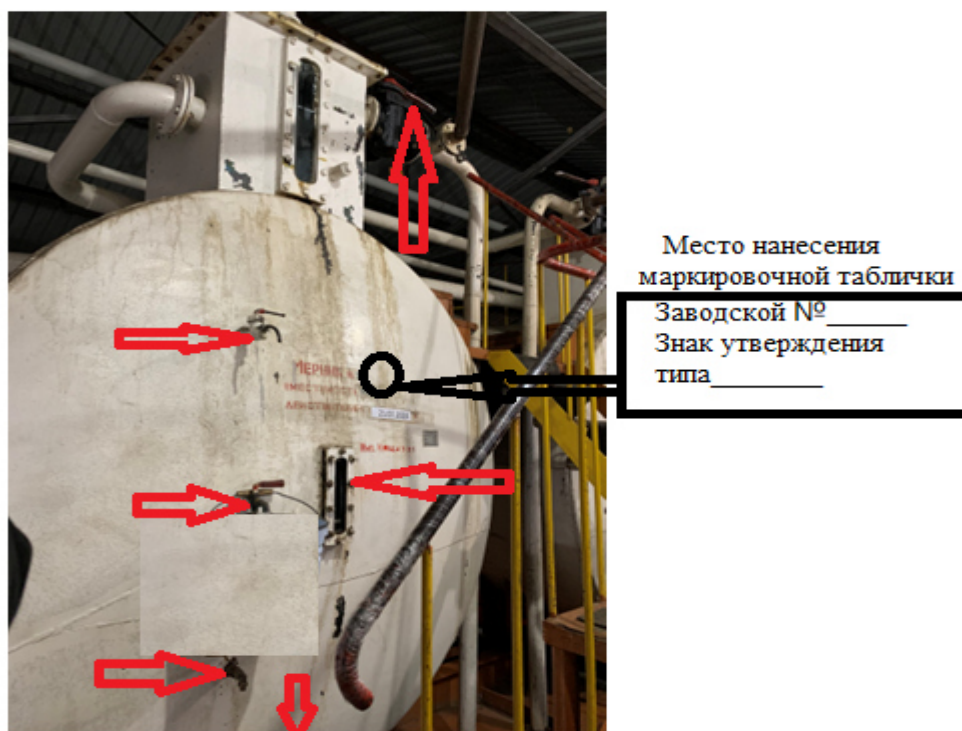
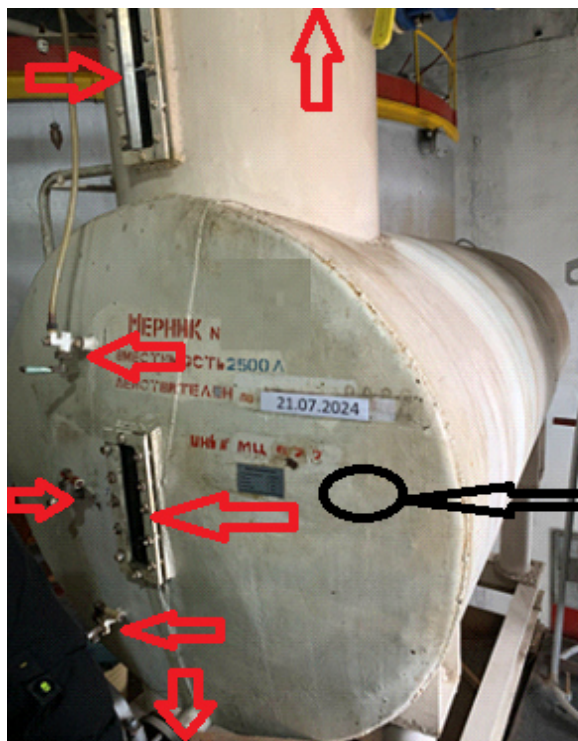


Рисунок 12 – Схема пломбировки мерника МТГ-1, зав. № 13 от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки, заводского номера и знака утверждения типа



Рисунок 13 – Общий вид мерника МТГ-1, Зав. № 29



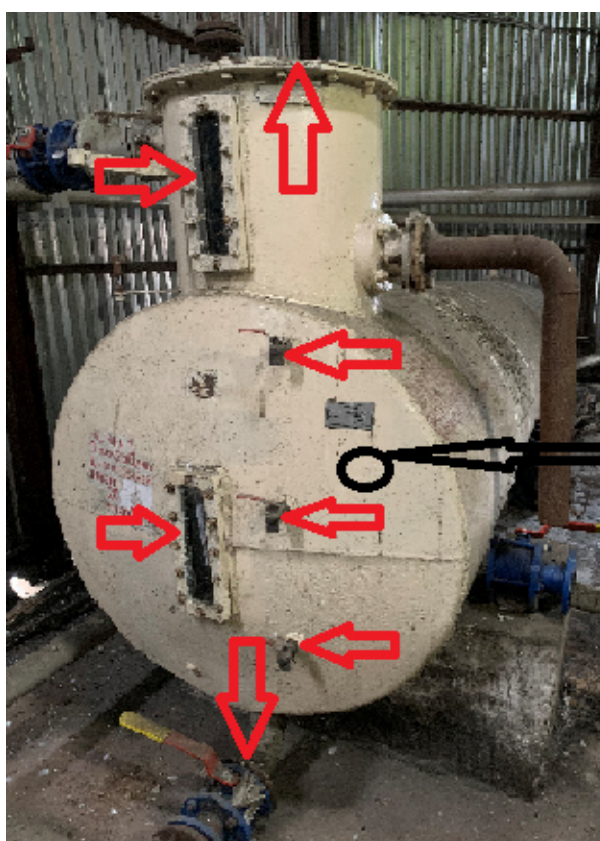
Место нанесения
маркировочной таблички

Заводской № ____
Знак утверждения
типа ____

Рисунок 14 – Схема пломбировки мерника МТГ-1, зав. № 29 от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки, заводского номера и знака утверждения типа



Рисунок 15 – Общий вид мерников МТГ-1, зав. № 30



Место нанесения
маркировочной таблички

Заводской № _____
Знак утверждения
типа _____

Рисунок 16 – Схема пломбировки мерника МТГ-1, зав. № 30 от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки, заводского номера и знака утверждения типа

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики мерников МТГ-1, зав.№ 1, 2, 3, 7, 8, 12, 13, 29, 30 приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики мерников МТГ-1

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, дм ³	
- для МТГ-1, зав.№ 12, 29, 30	2500,00
- для МТГ-1, зав.№ 3	3860,00
- для МТГ-1, зав.№ 1,2	7500,00
- для МТГ-1, зав.№ 7	11820,00
- для МТГ-1, зав.№ 13	11900,00
- для МТГ-1, зав.№ 8	12030,00
Пределы допускаемой относительной погрешности при температуре 20 °С, от номинального значения полной вместимости, %	±0,2

Таблица 2 – Технические характеристики мерников МТГ-1

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Диаметр1 x Диаметр2 x Длина x Высота), мм, не более	
- для МТГ-1, зав.№ 12	1352 x 970 x 2455 x 1820
- для МТГ-1, зав.№ 29, 30	1140 x 800 x 3400 x 1640
- для МТГ-1, зав.№ 3	1420 x 990 x 2600 x 1910
- для МТГ-1, зав.№ 1,2	1800 x 1500 x 4020 x 2300
- для МТГ-1, зав.№ 7, 8, 13	2100 x 1700 x 4130 x 2730
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +30
- относительная влажность, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, прикрепленную к корпусу мерника, и на паспорт. Способ нанесения знака на табличку – гравировка, на титульный лист паспорта - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Мерник металлический технический 1-го класса горизонтальный, зав.№ 1	МТГ-1	1 шт.
Мерник металлический технический 1-го класса горизонтальный, зав.№ 2	МТГ-1	1 шт.
Мерник металлический технический 1-го класса горизонтальный, зав.№ 3	МТГ-1	1 шт.
Мерник металлический технический 1-го класса горизонтальный, зав.№ 7	МТГ-1	1 шт.

Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение	Количество
Мерник металлический технический 1-го класса горизонтальный, зав.№ 8	МТГ-1	1 шт.
Мерник металлический технический 1-го класса горизонтальный, зав.№ 12	МТГ-1	1 шт.
Мерник металлический технический 1-го класса горизонтальный, зав.№ 13	МТГ-1	1 шт.
Мерник металлический технический 1-го класса горизонтальный, зав.№ 29	МТГ-1	1 шт.
Мерник металлический технический 1-го класса горизонтальный, зав.№ 30	МТГ-1	1 шт.
Паспорт	1 ПС	1 шт.
Паспорт	2 ПС	1 шт.
Паспорт	3 ПС	1 шт.
Паспорт	7 ПС	1 шт.
Паспорт	8 ПС	1 шт.
Паспорт	12 ПС	1 шт.
Паспорт	13 ПС	1 шт.
Паспорт	29 ПС	1 шт.
Паспорт	30 ПС	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Порядок работы» паспорта 1 ПС, 2 ПС, 3 ПС, 7 ПС, 8 ПС, 12 ПС, 13 ПС, 29 ПС, 30 ПС.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

«Тульский опытно-экспериментальный завод»
Юридический адрес: 300012, г. Тула, пр-кт Ленина, д. 85

Изготовитель

«Тульский опытно-экспериментальный завод» (мерники изготовлены зав. № 3 в 1952 г., зав.№№ 1, 2, 8 в 1972 г. и зав.№№ 7, 12, 13, 29, 30 в 1974 г.)
Адрес: 300012, г. Тула, пр-кт Ленина, д. 85

Испытательный центр

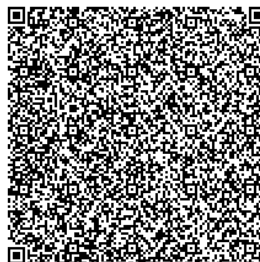
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, г. Казань, ул. Журналистов, д. 24

Телефон (факс): +7 (843) 291 08 33

E-mail: isp16@tatcsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310659.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система капиллярного электрофореза iCE3

Назначение средства измерений

Система капиллярного электрофореза iCE3 (далее – система) предназначена для измерений содержания белка в различных средах методом капиллярного электрофореза.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на капиллярном изоэлектрическом фокусировании и разделении компонентов пробы в капилляре, заполненном фоновым электролитом. Система выполняет изоэлектрическое фокусирование растворов в капиллярной колонке с последующим детектированием сфокусированных зон протеинов фотометрическим УФ детектором.

Система состоит из измерительного блока, устройства ввода пробы Alcott 720NVN, подключенных к компьютеру. Измерительный блок содержит следующие основные элементы:

- капилляр, помещенный в картридж;
 - УФ детектор;
 - микроинжектор PrinCE Next.
- Общий вид системы приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид системы капиллярного электрофореза iCE3

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, нанесен на табличку, расположенную справа внизу на задней панели измерительного блока системы. Место расположения заводского номера системы приведено на рисунке 2. Печать таблички выполнена методом компьютерной печати на полиэстеровой пленке.

Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено.

Пломбирование системы не предусмотрено.

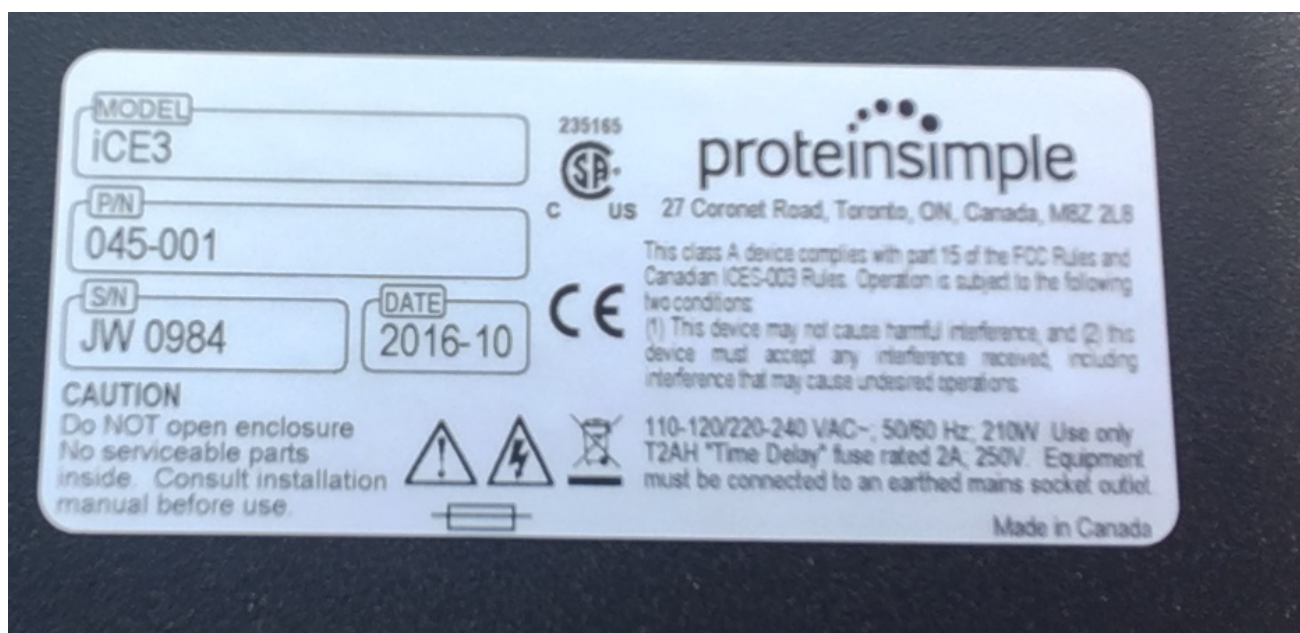


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера измерительного блока

Программное обеспечение

Система использует в своей работе два вида программного обеспечения.

Программное обеспечение iCE3 CFR осуществляет следующие функции:

- управление системой;
- установка режимов работы;
- получение электрофореграмм исследуемых проб;
- проведение диагностических тестов системы.

Метрологически значимой частью ПО является исполняемый файл iCESoftware.exe.

Идентификационное наименование ПО и номер версии выводится на экран при запуске программы.

Программное обеспечение 32 Karat осуществляет следующие функции:

- обработка и хранение результатов измерений;
- построение калибровочных зависимостей.

Метрологически значимой частью ПО является исполняемый файл CSMain.exe.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение
Идентификационное наименование ПО	iCE3 CFR	32 Karat
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.3.1.5332	10.1
Цифровой идентификатор ПО	CRC-64	MD5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	34D593938D7C5C0F	17743ff80361bfd1f037d14df66058b9

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

Влияние программного учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел детектирования гемоглобина А при отношении сигнал/шум 2000:1, мкг/см ³ , не более	30
Отношение сигнал/шум (s/n), не менее	2000:1
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала по времени миграции, %	2
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала по площади пика (по 5 последовательным измерениям), %	1,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длина волны, нм	280
Диапазон изменений напряжения для любой полярности, В	от 500 до 3000
Параметры электрического питания: – напряжение питания переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
Потребляемая мощность, Вт, не более	210
Габаритные размеры, мм, не более: – высота – ширина – длина	310 285 605
Масса, кг, не более	20,0
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха без конденсации, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 40 до 80 от 84,0 до 106,0
Средний срок службы, лет	10
Наработка до отказа, не менее, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система капиллярного электрофореза в составе:	iCE3	1 шт.
Измерительный блок, содержащий картридж с капилляром, фотометрический УФ детектор и микроинжектор PrinCE Next	зав. № JW 0984	1 шт.
Устройство ввода пробы	Alcott 720NVN, зав. № 10466	1 шт.
Монитор, системный блок	-	по 1 шт.
Программное обеспечение	iCE3 CFR, 32 Karat	1 экз.
Руководство по эксплуатации	Руководство по эксплуатации системы капиллярного электрофореза iCE3	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Руководство по эксплуатации системы капиллярного электрофореза iCE3» в главе 6 «Работа с анализатором iCE, оснащенный дозатором Alcott 720NV».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Техническая документация изготовителя компании ProteinSimple.

Правообладатель

Компания ProteinSimple, Канада

Адрес: 27 Coronet Road, Toronto ON Canada M8Z 2UB, Канада

Изготовитель

Компания ProteinSimple, Канада

Адрес: 27 Coronet Road, Toronto ON Canada M8Z 2UB, Канада

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

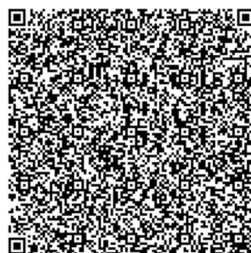
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2023 г. № 1685

Регистрационный № 89763-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измеритель LCR 78210

Назначение средства измерений

Измеритель LCR 78210 (далее - измеритель) предназначен для измерений электрического сопротивления постоянному электрическому току, полного электрического сопротивления (импеданса) переменному току, электрической емкости и индуктивности.

Описание средства измерений

Конструктивно измеритель представляет собой моноблок, на лицевой панели которого расположены дисплей, функциональные клавиши и измерительные разъемы. Функциональные клавиши служат для выбора пределов измерения и специальных функций при измерениях.

Измеритель оборудован стандартными интерфейсами GPIB, LAN и USB.

Принцип измерения измерителей LCR 78210 основан на формировании тестового сигнала и его анализе после прохождения через объект измерения, с последующим вычислением импеданса и его составляющих на основании вносимых изменений в тестовый сигнал объектом измерения.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям измерителя один из винтов крепления корпуса пломбируется.

Самоклеящаяся этикетка с заводским (серийным) номером в цифровом формате, однозначно идентифицирующим экземпляр измерителя размещена на задней панели.

Отсутствует возможность нанесения знака поверки непосредственно на измеритель.

Общий вид измерителей, место нанесения знака утверждения типа, место пломбировки от несанкционированного доступа, представлены на рисунке 1.

К утверждаемому типу относится измеритель LCR 78210 зав. № GEW131466.



а) Общий вид измерителя LCR 78210, панель лицевая



б) Общий вид измерителя LCR 78210, панель задняя

Рисунок 1 - Общий вид измерителя LCR 78210 место нанесения знака утверждения типа, место пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для управления работой измерителя. Уровень защиты ПО «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LCR8200.BIN
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.37
Цифровой идентификатор ПО	—

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2– Метрологические характеристики измерителя

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки частоты тестового сигнала, Гц	от 10 до $1 \cdot 10^7$
Пределы абсолютной погрешности установки частоты тестового сигнала, Гц	$\pm(7 \cdot 10^{-6} \cdot F + 0,1)^*$
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 0,1 до $1 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %, в диапазоне: - от. 0,1 до 1,0 Ом включ. - св. 1,0 до 10 Ом включ. - св. 10 Ом до 100 кОм включ.	$\pm 2,5$ $\pm 1,0$ $\pm 0,6$
- св. 100 кОм до 1,0 МОм включ. - св. 1,0 до 10 МОм включ.	$\pm 1,0$ ± 10
*F- установленное значение частоты, Гц;	

Таблица 3 – Пределы относительной погрешности измерений импеданса

Диапазон	Относительная погрешность измерений импеданса, %								
	Частота тестового сигнала								
	от 20 до 50 Гц	св. 50 до 100 Гц	св. 100 Гц до 10 кГц	св. 10 до 50 кГц	св. 50 до 100 кГц	св. 100 до 500 кГц	св. 500 кГц до 1 МГц	св. 1 до 5 МГц	св. 5 до 10 МГц
св. 0,1 до 1,0 Ом включ.	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 2,0$	$\pm 4,0$	± 18	± 30
св. 1,0 до 10 Ом включ.	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 1,6$	$\pm 3,5$	$\pm 6,5$	± 14
св. 10 Ом до 100 Ом включ.	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 1,6$	$\pm 3,5$	$\pm 5,6$	$\pm 8,0$
св. 100 Ом до 1 кОм включ.	$\pm 0,06$	$\pm 0,06$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 1,6$	$\pm 4,0$	$\pm 5,6$	$\pm 8,0$
св. 1 до 10 кОм включ.	$\pm 0,06$	$\pm 0,06$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 2,4$	$\pm 6,0$	$\pm 8,0$	± 14
св. 10 до 100 кОм включ.	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 1,0$	$\pm 3,8$	$\pm 8,0$	± 18	± 30
св. 100 кОм до 1 МОм включ.	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,4$	$\pm 2,0$	$\pm 4,0$	-	-	-	-
св. 1 до 10 МОм включ.	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	-	-	-	-	-	-

Таблица 4 – Пределы относительной погрешности измерений емкости

Диапазон	Относительная погрешность измерений емкости, %							
	Частота тестового сигнала							
	от 20 до 50 Гц	св. 50 до 100 Гц	св.100 до 500 Гц	св.500 Гц до 1 кГц	св. 1 до 10 кГц	св. 10 до 100 кГц	св.100 кГц до 1 МГц	св. 1 до 10 МГц
от 1 до 10 пФ включ.	-	-	-	-	-	±2,8	±0,92	±3,7
св. 10 до 100 пФ включ.	-	-	-	±5,5	±2,8	±0,51	±0,4	±3,7
св. 100 пФ до 1 нФ включ.	-	±3,17	±1,48	±0,54	±0,27	±0,14	±0,4	±1,4
св. 1 до 10 нФ включ.	±6,1	±0,65	±0,27	±0,27	±0,16	±0,14	±0,4	±3,7
св. 10 до 100 нФ включ.	±0,95	±0,23	±0,14	±0,14	±0,14	±0,14	±1,48	±13,5
св. 100 нФ до 1 мкФ включ.	±0,68	±0,2	±0,14	±0,14	±0,14	±0,36	±1,48	±24,4
св. 1 до 10 мкФ включ.	±0,68	±0,2	±0,16	±0,16	±0,36	±1,46	±8,61	-
св. 10 до 100 мкФ включ.	±0,68	±0,23	±0,24	±0,36	±1,48	±13,6	-	-
св. 100 мкФ до 1 мФ включ.	±0,68	±0,46	±0,58	±1,48	±13,6	-	-	-

Таблица 5 – Пределы относительной погрешности измерений индуктивности

Диапазон	Относительная погрешность измерений индуктивности, %								
	Частота тестового сигнала								
	от 20 до 50 Гц	св. 50 до 100 Гц	св.100 до 500 Гц	св.500 Гц до 1 кГц	св. 1 до 10 кГц	св. 10 до 50 кГц	св.50 до 100 кГц	св.100кГц до 1 МГц	св. 1 до 10 МГц
от 1 до 10 мкГн включ.	-	-	-	-	-	-	-	±6	±3
св. 10 до 100 мкГн включ.	-	-	-	-	-	-	±6	±4	±3
св. 100 мкГн до 1 мГн включ.	-	-	±9	±6	±3	±3	±3	-	-
св. 1 до 10 мГн включ.	±3,4	±1,6	±1,6	±1,0	±0,6	±0,6	±0,6	-	-
св. 10 до 100 мГн включ.	±1,1	±0,46	±0,2	±0,2	±0,2	±0,4	±1,9	-	-
св. 100 мГн до 1 Гн включ.	±0,68	±0,4	±0,2	±0,2	±0,4	±2,8	-	-	-
св. 1 до 10 Гн включ.	±0,68	±0,6	±0,6	±0,6	±0,6	-	-	-	-

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки уровня тестового сигнала, В	от 0,01 до 2
Параметры электрического питания установки: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от +18 до +28 75
Габаритные размеры, мм, не более: – высота – ширина – длина	145 346 335
Масса, кг, не более	3,3

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель измерителя в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность измерителя

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Измеритель	LCR 78210	1
Комплект принадлежностей	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.1 «Принципы и методы измерений» документа «Измерители LCR 78210. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 2 июня 2021 г. № 926 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрической емкости в диапазоне частот от 1 до 300 МГц»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ГОСТ 8.371-80 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости»;

ГОСТ Р 8.732-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений индуктивности».

Правообладатель

Компания «Good Will Instrument Co., Ltd» (GW Instek), Тайвань (Китай)
No.7-1, Jhongsing Road., Tucheng Dist., New Taipei City 236, Тайвань
Телефон: +886-2-2268-0389
Факс: +886-2-2268-0639
Web-сайт: <http://www.gwinstek.com>

Изготовитель

Компания «Good Will Instrument Co., Ltd»(GW Instek), Тайвань (Китай)
No.7-1, Jhongsing Road., Tucheng Dist., New Taipei City 236, Тайвань
Телефон: +886-2-2268-0389
Факс: +886-2-2268-0639
Web-сайт: <http://www.gwinstek.com>

Испытательный центр

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

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ВНИИФТРИ

Телефон (факс): (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2023 г. № 1685

Регистрационный № 89764-23

Лист № 1
Всего листов 29

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГО» (Регионы 6 очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГО» (Регионы 6 очередь) (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, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной, реактивной электроэнергии и времени;
- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин) во всех ИИК;
- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК, а также сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);
- прием и обработка данных от смежных АИИС КУЭ (30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии по точкам измерений и данных о состоянии соответствующих средств измерений);
- ввод в ручном режиме показаний и (или) профилей мощности с интервалом интегрирования 30 мин от приборов учета электроэнергии, не включенных в АИИС КУЭ;
- автоматическое сохранение результатов измерений по заданным критериям (первичной, рассчитанной и замещенной информации и т.д.) и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- формирование интегральных актов электроэнергии и актов учета перетоков;
- формирование и передача результатов измерений и информации о состоянии средств измерений в виде макетов 80020, 80040, 51070, а также в иных форматах в организации-участники оптового рынка электрической энергии (мощности), смежным и прочим заинтересованным организациям;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);

- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);

- предоставление дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ (по запросу).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (далее по тексту – АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-2 (далее по тексту – УССВ), программное обеспечение (далее по тексту – ПО) «Пирамида 2.0», технические средства обеспечения электропитания.

Измерительные каналы (далее по тексту – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

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

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин;

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков электрической энергии поступает на сервер, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, хранение измерительной информации.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. ИВК обеспечивает автоматизированный сбор и долгосрочное хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений, расчет потерь электроэнергии от точки измерения до точки поставки, вычисление дополнительных параметров, подготовку справочных и отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера с использованием электронной подписи (далее по тексту – ЭП) по каналу связи через сеть Интернет по протоколу ТСР/ІР в соответствии с Приложением 11.1.1. «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), которая охватывает все уровни АИИС КУЭ – ИИК и ИВК.

СОЕВ включает в себя УССВ на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS, ГЛОНАСС), встроенные часы сервера АИИС КУЭ и счетчиков.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и УССВ происходит с периодичностью один раз в час. Синхронизация часов сервера АИИС КУЭ и УССВ осуществляется независимо от показаний часов сервера АИИС КУЭ и УССВ.

Коррекция времени счетчиков производится от сервера АИИС КУЭ. При сеансе связи не реже одного раза в сутки происходит сличение времени часов сервера АИИС КУЭ с временем счетчиков. Коррекция времени счетчиков происходит при расхождении с временем сервера АИИС КУЭ более, чем на ± 1 с.

Журналы событий счетчика отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов (время до коррекции и время после коррекции).

Журналы событий сервера отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 012) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2.0» обеспечивает защиту ПО и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче от ИИК в ИВК является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2.0».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения не ниже	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Модуль универсальной обработки бинарных пакетов	BinaryPackControls.dll	8	EB19 84E0 072A CFE1 C797 269B 9DB1 5476	MD5
Модуль проверки целостности данных	CheckDataIntegrity.dll	8	E021 CF9C 974D D7EA 9121 9B4D 4754 D5C7	MD5
Модуль общих функций для протоколов семейства МЭК/IEC	ComIECFunctions.dll	8	BE77 C565 5C4F 19F8 9A1B 4126 3A16 CE27	MD5
Модуль общих функций для протоколов семейства Modbus	ComModbusFunctions.dll	8	AB65 EF4B 617E 4F78 6CD8 7B4A 560F C917	MD5
Модуль стандартных функций и математической обработки данных	ComStdFunctions.dll	8	EC9A 8647 1F37 13E6 0C1D AD05 6CD6 E373	MD5
Модуль обработки значений даты и времени	DateTimeProcessing.dll	8	D1C2 6A2F 55C7 FECF F5CA F8B1 C056 FA4D	MD5
Модуль защищённого преобразования данных	SafeValuesDataUpdate.dll	8	B674 0D34 19A3 BC1A 4276 3860 BB6F C8AB	MD5
Модуль общей проверки достоверности данных и статусной информации	SimpleVerifyDataStatuses.dll	8	61C1 445B B04C 7F9B B424 4D4A 085C 6A39	MD5
Модуль проверки контрольной суммы по различным алгоритмам	SummaryCheckCRC.dll	8	EFCC 55E9 1291 DA6F 8059 7932 3644 30D5	MD5
Модуль обработки значений и данных	ValuesDataProcessing.dll	8	013E 6FE1 081A 4CF0 C2DE 95F1 BB6E E645	MD5

ПО «Пирамида 2.0» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

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

Метрологические и технические характеристики

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

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

Номер ИК	Наименование ИК	Состав ИИК				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ / Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110/10 кВ Перевал, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.8, КЛ-10 кВ	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 16687-02	ТЕ2000.00.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS-6019P-MTR	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
2	ПС 110/10 кВ Перевал, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.6, КЛ-10 кВ	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 16687-02	ТЕ2000.00.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
3	ПС 110/10 кВ Перевал, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.5, КЛ-10 кВ ф.5А, КЛ-10 кВ ф.5Б	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 9143-06	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 16687-02	ТЕ2000.00.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
4	ПС 110/10 кВ Перевал, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.3, КЛ-10 кВ	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 16687-02	ТЕ2000.00.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
5	РП Комацу 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.1, КЛ-10 кВ №102	ARJP2/N2F Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 27476-09	VRC2/S1F Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 41267-09	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	РП Комацу 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.2, КЛ- 10 кВ №202	ARJP2/N2F Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 27476-09	VRC2/S1F Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 41267-09	TE3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS- 6019P-MTR	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
7	ТП-4 10/04 кВ, РУ- 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч.3, КЛ-0,4 кВ Уличное освещение	-	-	TE2000.20.00.00 Кл. т. 1,0/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,1 ±1,1	±5,1 ±6,0
8	ПС 110/6 кВ Химмаш, РУ-6 кВ, 1с-6 кВ, яч.27, КЛ-6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-59	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная	±1,1 ±2,6	±3,1 ±5,6
9	ПС 110/6 кВ Химмаш, РУ-6 кВ, 2с-6 кВ, яч.43, КЛ-6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,0 ±6,9
10	ПС 110/6 кВ Химмаш, РУ-6 кВ, 4с-6 кВ, яч.46, КЛ-6 кВ	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 1856-63	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
11	ПС 110/6 кВ Химмаш, РУ-6 кВ, 8с-6 кВ, яч.82, КЛ-6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная	±1,1 ±2,6	±2,8 ±5,3
12	ПС 110/6 кВ Химмаш, РУ-6 кВ, 8с-6 кВ, яч.92, КЛ-6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,0 ±6,9
13	ТП-10 6/0,4 кВ, РУ- 0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, АВМ-4, КЛ-0,4 кВ	ТТН-Ш Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 58465-14	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	ЩУ-0,4 кВ ДЮЦ Звездный, Ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.21 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 51593-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS- 6019P-MTR	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
15	РП-6 кВ Созвездие, I СШ 6 кВ, яч.3, Ввод №1 6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S КТТ 1000/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,8 ±4,0
16	РП-6 кВ Созвездие, II СШ 6 кВ, яч.16, Ввод №2 6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S КТТ 1000/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,8 ±4,0
17	РП-6 кВ Созвездие, Ввод 6 кВ ТСН-1	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S КТТ 5/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,0 ±6,9
18	РП-6 кВ Созвездие, Ввод 6 кВ ТСН-2	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S КТТ 5/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,0 ±6,9
19	РП-6 кВ РИФ, I СШ 6 кВ, яч.6, КЛ-6 кВ (резерв)	ТПЛ-10У3 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 1276-59	НТМК-6У4 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 323-49	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
20	РП-6 кВ РИФ, II СШ 6 кВ, яч.18, КЛ-6 кВ (резерв)	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
21	ВРУ-0,4 кВ МКД №6, Ввод 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	ВРУ-0,4 кВ МКД №10, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 50/5 Рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS- 6019P-MTR	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
23	ВРУ-0,4 кВ МКД №8, Ввод №1 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 52667-13	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
24	ВРУ-0,4 кВ МКД №8, Ввод №2 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
25	ПС 35/10 кВ Зерновая, КРУН-10 кВ, I секция шин 10 кВ, яч.3, Ввод 10 кВ Т-1	ТВК-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 8913-82	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 831-69	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
26	ПС 35/10 кВ Зерновая, КРУН-10 кВ, II секция шин 10 кВ, яч.13, Ввод 10 кВ Т-2	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 47959-16	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 831-69	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,0 ±6,9
27	ПС 35/10 кВ Зерновая, ТСН-1 10/0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 50/5 Рег. № 22656-07	-	ТЕ3000.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
28	ПС 35/10 кВ Зерновая, ТСН-2 10/0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 50/5 Рег. № 22656-07	-	ТЕ3000.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	ТП-2 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.4, КЛ-6 кВ ф.34	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS-6019P-MTR	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
30	ТП-2 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.12, КЛ-6 кВ ф.615-2	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
31	ТП-677 6/0,4 кВ ГНС-5, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.9, ВЛ-6 кВ ф.1209	ТПФМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 814-53	НТМК-6-48 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 323-49	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
32	ТП-677 6/0,4 кВ ГНС-5, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.8, ВЛ-6 кВ ф.1215	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 1276-59	НТМК-6-48 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 323-49	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
33	ТП-677 6/0,4 кВ ГНС-5, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.3, ВЛ-6 кВ ф.1210	ТПФМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 814-53	НТМК-6-48 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 323-49	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
34	ПС 110/6 кВ Тормозная, КРУН-6 кВ, 1 сек 6 кВ, яч. 25, КЛ-6 кВ №25	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,2 КТН 6000/100 Рег. № 51621-12	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±1,0 ±2,5	±4,1 ±7,1
35	ПС 110/6 кВ Тормозная, КРУН-6 кВ, 2 сек 6 кВ, яч. 18, КЛ-6 кВ №18	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,2 КТН 6000/100 Рег. № 51621-12	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±1,0 ±2,5	±4,1 ±7,1
36	ПС 110/10/6 кВ Ярцево, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.107, КЛ-6 кВ №107	ТОЛ-10 Кл. т. 0,2S КТТ 800/5 Рег. № 7069-07	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 КТН 6000/100 Рег. № 11094-87	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±0,8 ±1,5	±3,3 ±5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	ПС 110/10/6 кВ Ярцево, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.104, КЛ-6 кВ №104	ТОЛ-10 Кл. т. 0,2S КТТ 600/5 Рег. № 7069-07	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 КТН 6000/100 Рег. № 11094-87	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS- 6019P-MTR	активная реактивная	±0,8 ±1,5	±3,3 ±5,9
38	ПС 110/10/6 кВ Ярцево, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.207, КЛ-6 кВ №207	ТОЛ-10 Кл. т. 0,2S КТТ 800/5 Рег. № 7069-07	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 КТН 6000/100 Рег. № 11094-87	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±0,8 ±1,5	±3,3 ±5,9
39	ПС 110/10/6 кВ Ярцево, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.204, КЛ-6 кВ №204	ТОЛ-10 Кл. т. 0,2S КТТ 600/5 Рег. № 7069-07	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 КТН 6000/100 Рег. № 11094-87	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±0,8 ±1,5	±3,3 ±5,9
40	ПС 110/6 кВ Тормозная, КРУН-6 кВ, 2 сек 6 кВ, яч.4, КЛ-6 кВ №4 А, КЛ-6 кВ №4 В	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,2 КТН 6000/100 Рег. № 51621-12	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±1,0 ±2,5	±4,1 ±7,1
41	ПС 110/6 кВ Тормозная, КРУН-6 кВ, 1 сек 6 кВ, яч.7, КЛ-6 кВ №7 А, КЛ-6 кВ №7 В	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,2 КТН 6000/100 Рег. № 51621-12	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±1,0 ±2,5	±4,1 ±7,1
42	ТП-1 6/0,4 кВ ОСК, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ Ввод 1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 150/5 Рег. № 47959-16	-	ТЕ2000.05.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
43	ТП-1 6/0,4 кВ ОСК, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ Ввод 2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 250/5 Рег. № 64182-16	-	ТЕ2000.05.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	ПС 110/6/6 кВ Полиграф, КРУН 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.629	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 29390-05 ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS- 6019P-MTR	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
45	ТП-123 КНС №3 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.9, КЛ-6 кВ ф.125	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 1276-59 ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
46	ТП-123 КНС №3 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ГСК Прибой	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 50/5 Рег. № 47959-16	-	ТЕ2000.05.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
47	ТП-123 КНС №3 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ГСК Таврия	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 50/5 Рег. № 47959-16	-	ТЕ2000.05.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
48	ТП-123 КНС №3 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ООО РУСЭНЕРГОСБЫТ	-	-	ТЕ2000.20.00.00 Кл. т. 1,0/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,1 ±1,1	±5,1 ±6,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
49	ПС 110/35/6 кВ Павловская, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.1, КЛ-6 кВ	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS- 6019P-MTR	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
50	ПС 110/35/6 кВ Павловская, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.13, КЛ-6 кВ	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
51	ПС 110/35/6 кВ Павловская, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.8, КЛ-6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
52	ПС 110/35/6 кВ Павловская, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.16, КЛ-6 кВ	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
53	КРУН 6 кВ СВС, 2 СШ 6 кВ, яч.6, КЛ-6 кВ №17	ТЛП-10-2 Кл. т. 0,5 КТТ 800/5 Рег. № 30709-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 47583-11	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
54	ЦРП 6 кВ ЯЗКМ, СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.1	ТПЛ-10У3 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 1276-59	НОЛ.08-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 66629-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
55	ТП-1 6/0,4 кВ ЦВС, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.11, КЛ-6 кВ ф.405	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 47958-16	НТМК-6-48 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 323-49	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,0 ±6,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
56	ТП-1 6/0,4 кВ ЦВС, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.7, КЛ-6 кВ ф.40	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 2363-68 ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 1276-59	НТМК-6-48 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 323-49	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS- 6019P-MTR	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
57	ТП-1 6/0,4 кВ ЦВС, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.3, КЛ-6 кВ ф.31	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 47958-16	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,0 ±6,9
58	РП-19 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.28, КЛ-6 кВ ф.28	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-08	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
59	ПС 110/6/6 кВ Институтская, ЗРУ- 6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч.306, КЛ-6 кВ ф.306	ТПЛ-10к Кл. т. 0,5 КТТ 800/5 Рег. № 2367-68	НАМИ-6 У2 Кл. т. 0,2 КТН 6000/100 Рег. № 51198-12	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±1,0 ±2,5	±4,1 ±7,1
60	ШРС-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ ИП Лебедев А.А., ВЛ-0,4 кВ отп. в сторону ИП Лебедев А.А.	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	-	КВАНТ ST 2000- 12-W-230*5(10)- 0,5S/1-RUI2O2DM Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 71461-18		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
61	ЩУ-0,22 кВ, Ввод 0,22 кВ ЖКХ, ВЛ- 0,22 кВ отп. в сторону ЖКХ	-	-	КВАНТ ST 1000-9- W-5(80)N-1/1-RB Кл. т. 1,0/1,0 Рег. № 71483-18		активная реактивная	±1,1 ±1,1	±5,1 ±6,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
62	ПС 35/6 кВ ДНУ-ИНГА, КРУН-35 кВ, 1 сек 35 кВ, яч.3	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 59870-15	НАЛИ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5 КТН 35000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS-6019P-MTR	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,0 ±6,9
63	ПС 35/6 кВ ДНУ-ИНГА, КРУН-35 кВ, 2 сек 35 кВ, яч.6	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 59870-15	НАЛИ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5 КТН 35000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,0 ±6,9
64	ПС 35/6 кВ ДНУ-ИНГА, ТСН1 35/0,4 кВ, 1 сек 0,4 кВ, ввод 1 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5
65	ПС 35/6 кВ ДНУ-ИНГА, ТСН2 35/0,4 кВ, 2 сек 0,4 кВ, ввод 2 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5
66	КТПН 6/0,4 кВ К-27, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, АВ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.21 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 51593-12		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
67	БКТПН 6/0,4 кВ ДНУ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, АВ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. мачта связи МТС	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.21 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 51593-12		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
68	РП-1 6 кВ АО НПО Квант, 1 СШ 6 кВ, яч.5, КЛ-6 кВ Л-9	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 15128-07	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
69	РП-1 6 кВ АО НПО Квант, 2 СШ 6 кВ, яч.8, КЛ-6 кВ Л-26	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 15128-07	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS- 6019P-MTR	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
70	РП-1 6 кВ АО НПО Квант, 2 СШ 6 кВ, яч.18, КЛ-6 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S КТТ 150/5 Рег. № 47958-16	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
71	ТП-9 6/0,4 кВ, РУ- 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч.8, КЛ-0,4 кВ ф.8	Т-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 67928-17	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,2 ±7,3
72	ШУ-0,4 кВ СНКО, Ввод 0,4 кВ, ВЛ-0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S КТТ 150/5 Рег. № 52667-13 Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S КТТ 150/5 Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
73	ЩО-0,4 кВ Корпус №8А, Ввод 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 20/5 Рег. № 71031-18	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,2 ±7,3
74	ШУ-0,4 кВ Цех пластмассовых изделий, Ввод 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.17	Т-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 52667-13	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,3 ±7,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
75	ТП-7 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч.16, КЛ-0,4 кВ в сторону цеха оснастки	Т-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 52667-13	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS-6019P-MTR	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,3 ±7,3
76	ТП-7 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч.19, КЛ-0,4 кВ ф.1а	ТТИ-А Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 28139-12	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,2 ±7,3
77	ТП-7 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч.22, КЛ-0,4 кВ в сторону производственной площадки	-	-	Меркурий 234 ARTM2-02 DPBR.R Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,3 ±11,8
78	ПС 110/6 кВ МСЗ, ЗРУ-6 кВ, СЕКЦИЯ 4 6 кВ, яч.3, КЛ 6 кВ к КНС-2 Ввод №1	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 2363-68	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	ПСЧ-4ТМ.05МД.09 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±4,1
79	ПС 110/6 кВ МСЗ, ЗРУ-6 кВ, СЕКЦИЯ 1 6 кВ, яч.41, КЛ 6 кВ к РУ Нов. Котельной яч.11 Ввод №3	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.09 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±4,1
80	ПС 110/6 кВ МСЗ, ЗРУ-6 кВ, СЕКЦИЯ 1 6 кВ, яч.42, КЛ 6 кВ к КТП-2 (ЖБИ)	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.09 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±4,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
81	ПС 110/6 кВ МСЗ, ЗРУ-6 кВ, СЕКЦИЯ 1 6 кВ, яч.43, КЛ 6 кВ к ТП-98 Фуникулер	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.09 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS- 6019P-MTR	активная	±1,2	±4,1
82	ПС 110/6 кВ МСЗ, ЗРУ-6 кВ, СЕКЦИЯ 1 6 кВ, яч.45, КЛ 6 кВ к КНС-2 Ввод №2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.09 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±4,1
83	ПС 110/6 кВ МСЗ, ГРУ-6 кВ, СЕКЦИЯ 1 6 кВ, яч.3, КЛ 6 кВ к РУ-Жилпоселок яч. 5 ТП-13а	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.09 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±4,1
84	ПС 110/6 кВ МСЗ, ГРУ-6 кВ, СЕКЦИЯ 2 6 кВ, яч.17, КЛ 6 кВ к РУ Нов. Котельной яч.10 Ввод №1	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.09 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±4,1
85	ПС 110/6 кВ МСЗ, ГРУ-6 кВ, СЕКЦИЯ 5 6 кВ, яч.22, КЛ 6 кВ к РУ Нов. Котельной яч.23 Ввод №2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 УЗ Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 51199-18	ПСЧ-4ТМ.05МД.09 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±4,1
86	ПС 110/6 кВ МСЗ, ГРУ-6 кВ, СЕКЦИЯ 3,4 6 кВ, яч.34, КЛ 6 кВ к РУ-3 (ЖБИ)	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 УЗ Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 51199-18	ПСЧ-4ТМ.05МД.09 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±4,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
87	ПС 110/6 кВ МСЗ, ГРУ-6 кВ, СЕКЦИЯ 2 6 кВ, яч.31, КЛ 6 кВ к ТП-96 Стадион	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.09 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS- 6019P-MTR	активная	±1,2	±4,1
88	ПС 110/6 кВ МСЗ, РУ-4-2 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.18, КЛ 6 кВ к КТП-27 ДК Победа	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 300/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.09 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±4,1
89	ПС 110/6 кВ МСЗ, РУ-4-1 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.19, КЛ 6 кВ к КТП-27 ДК Победа	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.09 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±4,1
90	ПС 110/6 кВ МСЗ, РУ-4-2 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.20, КЛ 6 кВ к РУ-9 6 кВ (ТП-29 Дом ветеранов)	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.09 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±4,1
91	ПС 110/6 кВ МСЗ, РУ-4-1 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.21, КЛ 6 кВ к РУ-9 6 кВ (ТП-29 Дом ветеранов)	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 200/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.09 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±4,1
92	ПС 110/6 кВ МСЗ, РУ-1-2 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.14, КЛ 6 кВ к ТП-97 Восход	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 200/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.09 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±4,1
93	ТП-6 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф.25 Иллюминация по ул. Ленина	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.21 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 51593-12		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
94	КТП-23 6/0,4 кВ, ШУ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ КЛ-1 на насосную станцию	ТТИ-40 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.11 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS- 6019P-MTR	активная	±1,0	±4,1
95	КТП-23 6/0,4 кВ, ШУ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ КЛ-2 на насосную станцию	ТТИ-40 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.11 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,0	±4,1
96	ТСР-5 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, Секция 1 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф.10 к КНС-1	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ- 4ТМ.06Т.05.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 82640-21		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
97	КТП-18 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф.2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 15173-06	-	ТЕ2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
98	КТП-18 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф.10	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 47957-11	-	ТЕ2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
99	КТП-18 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф.11	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 15173-06	-	ТЕ2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
100	КТП-18 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф.12	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 15173-06	-	ТЕ2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
101	КТП-18 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф.13	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 47957-11	-	ТЕ2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
102	КТП-18 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф.15	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 47957-11	-	ТЕ2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS- 6019P-MTR	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
103	КТП-18 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф.16	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 64182-16	-	ТЕ2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
104	КТП-18 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф.18	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 15173-06	-	ТЕ2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
105	КТП-18 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф.19	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 15173-06	-	ТЕ2000.04.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
106	КТП-24 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф.2	ТТИ-40 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.11 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,0	±4,1
107	КТП-24 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф.8	ТТИ-40 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.11 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,0	±4,1
108	КТП-24 6/0,4 кВ, ШУ 0,4 кВ, ВЛ-0,4 кВ №1 в сторону ТЦ	ТТИ-40 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.11 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,0	±4,1
109	КТП-24 6/0,4 кВ, ШУ 0,4 кВ, ВЛ-0,4 кВ №2 в сторону ТЦ	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 28139-07	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.11 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,0	±4,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
110	КТП-19 6/0,4 кВ, ШУ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ в сторону Адм. центра	ТТИ-40 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.11 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS- 6019P-MTR	активная	±1,0	±4,1
111	КТП-19 6/0,4 кВ, Ввод 1 ШУ 0,4 кВ, ВЛ 0,4 кВ №1 в сторону ТЦ	ТТИ-40 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.11 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,0	±4,1
112	КТП-19 6/0,4 кВ, Ввод 2 ШУ 0,4 кВ, ВЛ 0,4 кВ №2 в сторону ТЦ	ТТИ-40 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.11 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,0	±4,1
113	КТП-25 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф.13 к КНС-1	ТТИ-40 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.11 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-18		активная	±1,0	±4,1
114	ТП-5 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф.4	Т-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 50/5 Рег. № 52667-13	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.11 Кл. т. 0,5S/- Рег. № 51593-12		активная	±1,0	±4,1
115	ВРУ 0,4 кВ ТРК, Ввод 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф.15	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ- 4ТМ.06Т.05.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 82640-21		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
116	ТП-3 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, КЛ 0,22 кВ ф.29а	-	-	ТЕ1000.00.00.00 Кл. т. 1,0/1,0 Рег. № 82562-21		активная реактивная	±1,1 ±1,1	±5,1 ±6,0
117	ВРУ 0,4 кВ МИФНС №4, Ввод 1 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 81837-21	-	ПСЧ- 4ТМ.06Т.05.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 82640-21		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
118	ВРУ 0,4 кВ МИФНС №4, Ввод 2 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 81837-21	-	ПСЧ- 4ТМ.06Т.05.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 82640-21	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / Supermicro SYS- 6019P-MTR	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
119	ПС 110/6 кВ МСЗ, ЗРУ-6 кВ, СЕКЦИЯ 4 6 кВ, яч.1, Ввод 1В 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 800/5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
120	ПС 110/6 кВ МСЗ, ЗРУ-6 кВ, СЕКЦИЯ 3 6 кВ, яч.9, Ввод 2В 6 кВ	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
121	ПС 110/6 кВ МСЗ, ЗРУ-6 кВ, СЕКЦИЯ 2 6 кВ, яч.25, Ввод 3В 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 800/5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
122	ПС 110/6 кВ МСЗ, ЗРУ-6 кВ, СЕКЦИЯ 1 6 кВ, яч.38, Ввод 4В 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
123	ПС 110/6 кВ МСЗ, ЗРУ-6 кВ, СЕКЦИЯ 3 6 кВ, яч.10, Ввод ТСН-1 6 кВ	ТПЛ - 10 - М Кл. т. 0,5 Ктт 15/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
124	ПС 110/6 кВ МСЗ, ЗРУ-6 кВ, СЕКЦИЯ 4 6 кВ, яч.11, Ввод ТСН-2 6 кВ	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 1276-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с							±5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95. 3 Погрешность в рабочих условиях указана при $\cos\varphi = 0,8$, $I=0,02 I_{\text{ном}}$ для точек измерения, в состав которых входят трансформаторы тока класса точности 0,2S и 0,5S, и $I=0,05 I_{\text{ном}}$ для точек измерения, в состав которых входят трансформаторы тока класса точности 0,2 и 0,5, и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков: - для ИК № 72 от минус 40 °С до плюс 55 °С, - для ИК № 5, 6, 8-41, 44, 45, 49-59, 62-67, 78-95, 106-114, 119-124 от минус 40 °С до плюс 60 °С, - для ИК № 1-4, 7, 42, 43, 46-48, 60, 61, 96-105, 115-118 от минус 40 °С до плюс 70 °С, - для ИК № 68-71, 73, 76, 77 от минус 45 °С до плюс 70 °С, - для ИК № 74, 75 от минус 45 °С до плюс 75 °С. 4 Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде. 5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных метрологических характеристик. 6 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа. 7 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 8 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений. 9 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.								

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	124
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,8 до 50,2 0,9 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ, ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C - температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -40 до +55 от +10 до +30 от -10 до +50
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 2 35000 2 35000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - сохранение информации при отключении питания, год, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	85 5 3,5

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера АИИС КУЭ с помощью источника бесперебойного питания;

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

В журналах событий автоматически фиксируется время и даты наступления событий:

1) в счётчиках электроэнергии ИИК:

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

2) в сервере ИВК:

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

Защищённость применяемых компонентов:

1) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

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

2) защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счётчика;
- сервера.

Знак утверждения типа

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.
Трансформатор тока	ARJP2/N2F	6
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	12
Трансформатор тока	ТЛК-10	2
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	18
Трансформатор тока проходной	ТПОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТЛО-10	21
Трансформатор тока проходной	ТПОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТЛО-10	21
Трансформатор тока измерительный	ТВЛМ-10	14

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока проходной с литой изоляцией	ТПЛ-10УЗ	4
Трансформатор тока	ТОЛ 10	4
Трансформатор тока	ТВК-10	2
Трансформатор тока опорный	ТОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ-10	8
Трансформатор тока	ТПФМ-10	4
Трансформатор тока проходной	ТПЛ-10-М	2
Трансформатор тока проходной	ТПЛ - 10 - М	2
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	8
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	6
Трансформатор тока	ТЛП-10-2	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10к	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10с	1
Трансформатор тока проходной с литой изоляцией	ТПЛ-10	16
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	15
Трансформатор тока	ТТН-Ш	3
Трансформатор тока измерительный на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-А	15
Трансформатор тока измерительный	ТТИ-А	6
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	15
Трансформатор тока	Т-0,66	18
Трансформатор тока опорный	ТОП-0,66	9
Трансформатор тока шинный	ТШП-0,66	39
Трансформатор тока измерительный на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-40	27
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2
Трансформатор напряжения	VRC2/S1F	4
Трансформатор напряжения антирезонансный трехфазный	НАЛИ-НТЗ-6	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	6
Трансформатор напряжения	НТМК-6У4	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	14
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6 УЗ	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	3
Трансформатор напряжения	НТМК-6-48	3
Трансформатор напряжения трехфазной антирезонансной группы	НАЛИ-СЭЩ-6	2

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор напряжения трехфазной антирезонансной группы	НАЛИ-СЭЩ-35	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-6 У2	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК-10	3
Трансформатор напряжения незаземляемый серии НОЛ	НОЛ.08-6	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
Трансформатор напряжения	НОМ-6	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ТЕ1000.00.00.00	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ТЕ2000.00.00.00	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ТЕ2000.04.00.00	9
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ТЕ2000.05.00.00	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ТЕ2000.20.00.00	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный - измеритель ПКЭ	ТЕ3000.01	19
Счетчик электрической энергии многофункциональный - измеритель ПКЭ	ТЕ3000.05	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	17
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.01	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МД.01	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МД.05	5
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МД.09	15
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МД.11	11
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МД.21	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.06Т.05.00.00	4
Счетчик электрической энергии однофазный многофункциональный	КВАНТ ST 1000-9-W- 5(80)N-1/1-RB	1
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	КВАНТ ST 2000-12-W- 230*5(10)-0,5S/1- RUI2O2DM	1

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Счетчик электрической энергии трехфазный статический	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	1
Счетчик электрической энергии статический	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R	3
Счетчик электрической энергии статический	Меркурий 234 ARTM2-02 DPBR.R	1
Счетчик электрической энергии статический	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R	3
Счетчик электрической энергии статический трехфазный	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер	Supermicro SYS-6019P-MTR	1
Программное обеспечение	Пирамида 2.0	1
Паспорт-формуляр	ЭНСЕ.095367.012 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГО» (Регионы 6 очередь), аттестованном ООО «МЦМО», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 01.00324-2011.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГО» (ООО «РУСЭНЕРГО»)
ИНН 4401144416

Юридический адрес: 115035, г. Москва, ул. Садовническая, д. 14, стр. 9, оф. 304

Изготовитель

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)
ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

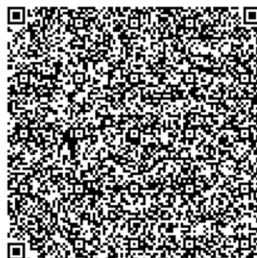
Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312736.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2023 г. № 1685

Регистрационный № 89765-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РЭК» для электроснабжения ООО «Саранскабель»

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), 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 комплексом (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места энергосбытовой организации (АРМ), 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 и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

От сервера информация в виде xml-файлов передается на АРМ энергосбытовой организации по каналу связи сети Internet.

Дополнительно сервер может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии (ОРЭ).

Передача информации от сервера или АРМ энергосбытовой организации 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 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, 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 во время каждого сеанса связи с УСВ, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний с УСВ на ± 1 с и более.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний с часами сервера на ± 2 с и более.

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 «РЭК» для электроснабжения ООО «Сарансккабель» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 206.2 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
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 электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 110 кВ Северная, ЗРУ-6 кВ, 2 С.Ш. 6 кВ, яч. 28	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 7069-79 Фазы: А; С	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-00 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер, совместимый с платформой x86-x64	Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	4,7
2	ПС 110 кВ Северная, ЗРУ-6 кВ, 4 С.Ш. 6 кВ, яч. 38	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 2473-00 Фазы: А; С	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-00 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	4,7
3	ЦРП-6 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 47959-11 Фазы: А; В; С	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная	0,9	2,9
							Реактивная	1,9	4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	ЦРП-6 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 47959-11 Фазы: А; В; С	—	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	0,9	2,9
							Реактивная	1,9	4,6
5	ЦРП-6 кВ, РУ-6 кВ, 1 С.Ш. 6 кВ, яч. 9	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 22192-07 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	4,7
6	ЦРП-6 кВ, РУ-6 кВ, 1 С.Ш. 6 кВ, яч. 11	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 22192-07 Фазы: А; С		СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная	1,1	3,0
				Реактивная	2,3	4,7			
7	ЦРП-6 кВ, РУ-6 кВ, 2 С.Ш. 6 кВ, яч. 12	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 22192-07 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	4,7
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 №№ 3, 4 для силы тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – для силы тока 5 % от $I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,8$ инд.
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 на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 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	7
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 3, 4 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos \varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 3, 4 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos \varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +5 до +40 от +15 до +20
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 45000 2 100000 1

Продолжение таблицы 3

1	2
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 113 40 3,5

Надежность системных решений:
защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.
В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках.
- журнал сервера:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
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	ТОЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	2
Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	6
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	6
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-10-95УХЛ2	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	7
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	Сервер, совместимый с платформой x86-x64	1
Формуляр	ЭНСТ.411711.206.2.ФО	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «РЭК» для электроснабжения ООО «Саранскабель», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Региональная энергосбытовая компания» (ООО «РЭК»)

ИНН 1327034923

Юридический адрес: 430001, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Строительная, д. 3, оф. 301

Телефон: (927) 197-87-07

E-mail: dogovor@region-energo.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭСО-96» (ООО «ЭСО-96»)

ИНН 7718660052

Адрес: 115114, г. Москва, м.о. Даниловский, наб. Павелецкая, д. 2, стр. 1, эт. 1, ком. 197

Телефон: (985) 822-71-17

E-mail: eso-96@inbox.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: (495) 380-37-61

Е-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2023 г. № 1685

Регистрационный № 89766-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО ТПК «Юпласт-Черноземье»

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

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

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

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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСП/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УССВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС). УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени приемника более чем на ± 2 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов сервера БД с периодичностью 1 раз в сутки, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и часов сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журналы событий сервера БД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 061. Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на корпусе сервера ИВК, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре. Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

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

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

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

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСЦБ/Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ТП 6 кВ №877, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 51179-12	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 80590-20	УСЦБ-2 Рег. № 54074-13/ HP DL 160 Gen8	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
2	КТП 6 кВ №2, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 2000/5 Рег. № 44142-10	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 80590-20	УСЦБ-2 Рег. № 54074-13/ HP DL 160 Gen8	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
3	КТП 6 кВ №3, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 2000/5 Рег. № 44142-10	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСЦБ-2 Рег. № 54074-13/ HP DL 160 Gen8	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
4	КТП 6 кВ №3, ввод 0,4 кВ Т-2	ТШП-0,66 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 2000/5 Рег. № 44142-10	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 80590-20	УСЦБ-2 Рег. № 54074-13/ HP DL 160 Gen8	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

[illegible]

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	8
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от -40 до +65 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	150000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 45 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- Защищённость применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
 - защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - сервера.
- Возможность коррекции времени в:
- счетчиках (функция автоматизирована);
 - ИВК (функция автоматизирована).
- Возможность сбора информации:
- о результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность:
- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
 - сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	T-0,66 УЗ	3
Трансформатор тока	ТШП-0,66 УЗ	9
Трансформатор тока	ТТИ-125	6
Трансформатор тока	ТТН 125	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	4
Устройство синхронизации времени	УССВ-2	1
Программное обеспечение	ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Паспорт-Формуляр	РЭ.14.0012.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО ТПК «Юпласт-Черноземье», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью торгово-производственный комплекс «Юпласт-Черноземье»

(ООО ТПК «Юпласт-Черноземье»)

ИНН 3628013060

Юридический адрес: 396941, Воронежская обл., Семилукский р-н, рп. Стрелица, ул. Солнечная, д. 39

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «РеконЭнерго»

(ЗАО «РеконЭнерго»)

ИНН 3666089896

Адрес: 394018, г. Воронеж, ул. Дзержинского, д. 12А

Телефон: +7 (473) 260-21-71

Факс: +7 (473) 260-72-71

E-mail: office@rekonenergo.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

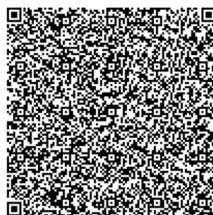
(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. № 6, 7

Телефон: +7 (985) 992-27-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2023 г. № 1685

Регистрационный № 89767-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модели черного тела высокотемпературные BV3500M

Назначение средства измерений

Модели черного тела высокотемпературные BV3500M (далее по тексту – ВМЧТ) предназначены для хранения, воспроизведения и передачи единицы радиационной температуры при поверке, испытаниях и калибровке термометрических, радиометрических, спектрорадиометрических и фотометрических средств измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия ВМЧТ основан на законах Стефана-Больцмана и Планка, связывающих температуру черного тела и яркость его излучения.

ВМЧТ состоит из излучателя, блока питания постоянного тока PS800-PU (далее – блок питания), системы стабилизации температуры на основе оптической обратной связи, вакуумной системы, системы продувки аргоном и системы водяного охлаждения.

Излучатель представляет собой цилиндрическую полость, собранную из пирографитовых колец и окруженную теплозащитой. Полость излучателя испускает оптическое излучение при нагревании проходящим через нее электрическим током. Полость с теплозащитой помещены в водоохлаждаемый корпус.

Блок питания представляет собой шкаф на подвижных опорах (колесах), каркас которого имеет надежный электрический контакт с цепью заземления. Предусмотрено водяное и принудительное воздушное охлаждение блока питания.

Система оптической обратной связи служит для стабилизации температуры ВМЧТ, для чего используется часть излучения, испускаемого с задней стороны доньшка излучателя и фиксируемая фотодетектором.

Для предотвращения окисления графитовых деталей излучателя используется система продувки аргоном, которая подключается после откачки воздуха из полости при помощи вакуумной системы.

Система водяного охлаждения используется для охлаждения корпуса излучателя и блока питания.

Общий вид ВМЧТ представлен на рисунке 1.

Пломбирование ВМЧТ не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится на корпус ВМЧТ методом наклеивания. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 1.

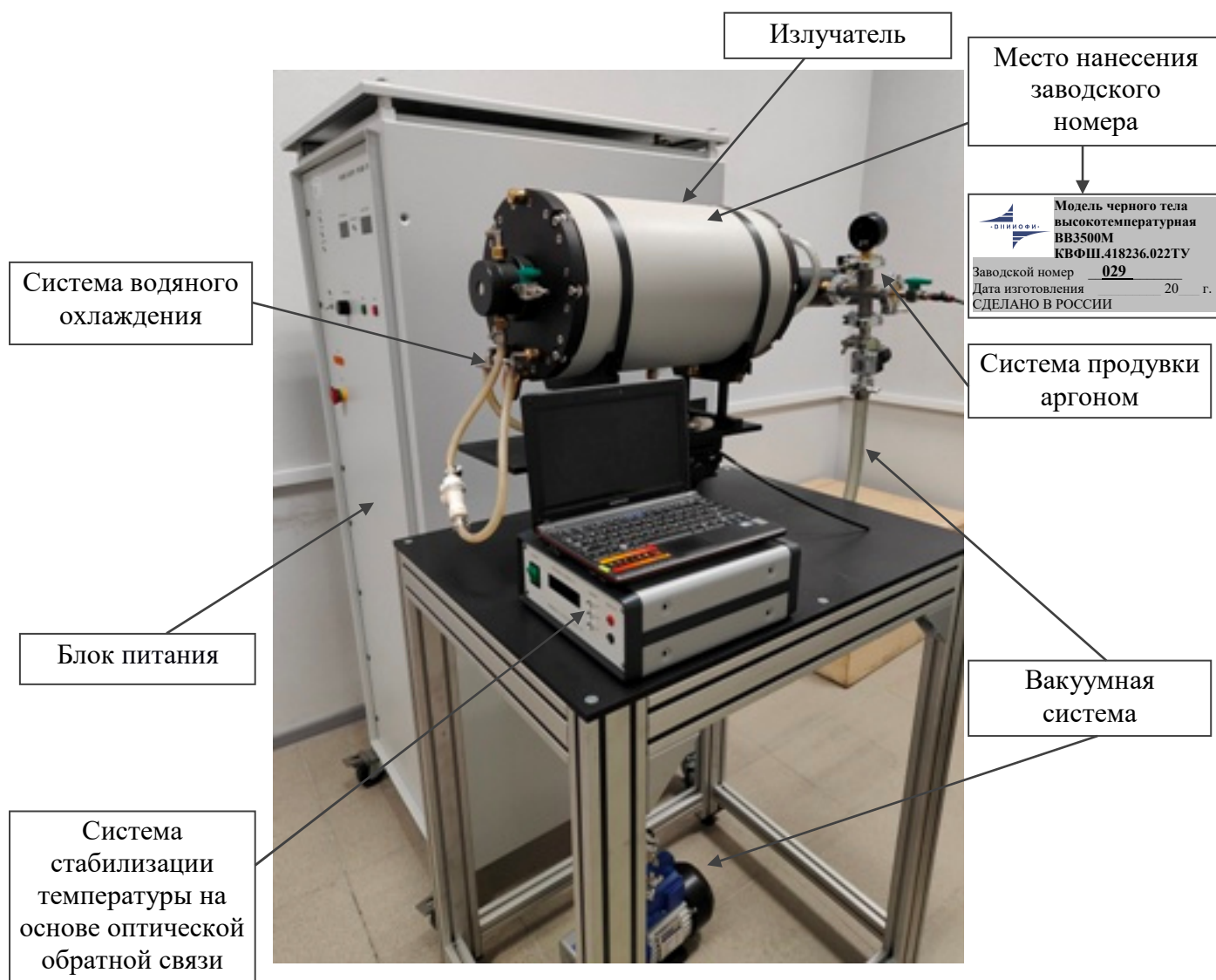


Рисунок 1 – Общий вид ВМЧТ

Программное обеспечение

ВМЧТ функционирует под управлением автономного программного обеспечения BBControl (далее по тексту – ПО). ПО предназначено для управления следующими процессами: автоматическое включение/выключение блока питания, регулирование и стабилизация тока и температуры ВМЧТ, графическое и цифровое наблюдение за сигналом фотоприёмного устройства в цепи оптической обратной связи, за температурой модели черного тела (далее – МЧТ) и током МЧТ, сохранение результатов измерений. ПО также проводит анализ ошибок режимов МЧТ и блока питания и немедленное выключение МЧТ в аварийной ситуации.

Несанкционированный доступ к программному обеспечению исключён наличием логина и пароля.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BBControl
Номер версии (идентификационный номер) ПО	13.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизводимых температур, °С	от 800,0 до 3000,0
Доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры при доверительной вероятности 0,95, °С*	от ±2,4 до ±7,1
*Интерполяция погрешности в интервалах диапазона – линейная. Доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры в любой точке, оговоренной заказчиком, в пределах установленного температурного диапазона, определяются в процессе поверки.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр излучающей полости, мм, не более	38
Диаметр выходной апертуры излучателя, мм, не более	25
Нестабильность поддержания температуры на заданном уровне (в течение 30 мин), °С	± 0,3
Время выхода на стационарный режим, мин, не более	120
Время перехода с одного стационарного режима на другой (отличающийся от первого на 100 °С), мин, не более	30
Излучательная способность и допускаемое отклонение	0,9995 ± 0,0005
Габаритные размеры, мм, не более - излучатель: - диаметр - длина - блок питания (глубина×ширина×высота)	260 1200 800×600×1800
Масса, кг, не более - излучатель: - блок питания	52 330
Параметры электрического питания от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	380 50
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +18 до +30 80 от 96 до 104

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Модель черного тела высокотемпературная:	BB3500M	
Водоохлаждаемый корпус ВМЧТ	-	1 шт.
Теплозащита	-	1 шт.
Излучатель	-	1 шт.
Регулируемое основание корпуса ВМЧТ	-	1 шт.
Блок питания постоянного тока	PS800-PU	1 шт.
Система стабилизации температуры на основе оптической обратной связи	-	1 шт.
Система водяного охлаждения	-	1 шт.
Вакуумная система	-	1 шт.
Система продувки аргоном	-	1 шт.
Устройство для сборки и установки излучателя в корпус ВМЧТ	-	1 комплект
Комплект соединительных электрических и сигнальных кабелей	-	1 комплект
Комплект шлангов и хомутов для системы водяного охлаждения	-	1 комплект
Персональный компьютер с установленным программным обеспечением BBControl	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	КВФШ.418236.022РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Модель черного тела высокотемпературная BB3500M. Руководство по эксплуатации КВФШ.418236.022РЭ», раздел 6 «Процедура запуска МЧТ», подраздел 9.4 «Работа программы».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

КВФШ.418236.022ТУ «Модель черного тела высокотемпературная BB3500M. 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. Озерная, д. 46
ИНН 9729338933
Телефон: +7 (495) 437-56-33
Факс: +7 (495) 437-31-47
Web-сайт: www.vniiofi.ru
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. Озерная, д. 46
ИНН 9729338933
Телефон: +7 (495) 437-56-33
Факс: +7 (495) 437-31-47
Web-сайт: www.vniiofi.ru
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. Озерная, д. 46
ИНН 9729338933
Телефон: +7 (495) 437-56-33
Факс: +7 (495) 437-31-47
Web-сайт: www.vniiofi.ru
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-2014.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2023 г. № 1685

Регистрационный № 89768-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Автотопливозаправщики АТЗ 4671

Назначение средства измерений

Автотопливозаправщики АТЗ 4671 (далее - АТЗ) являются транспортными мерами полной вместимости, предназначены для измерения объема, транспортирования, кратковременного хранения светлых нефтепродуктов и заправки техники.

Описание средства измерений

Принцип действия АТЗ основан на заполнении их нефтепродуктом до указателя уровня налива, соответствующего определенному объему нефтепродукта.

Конструкция цистерны, которая устанавливается на автомобильные шасси, может быть выполнена в поперечном сечении в форме «эллипс», «чемодан», «трапеция», «круг» и может состоять из одной или нескольких секций. Каждая из секций может иметь разную номинальную вместимость. Корпус цистерны изготовлен из листовой углеродистой стали и усилен внутри перегородками, выполняющими так же роль поперечных волнорезов.

В верхней части каждой секции (при наличии нескольких секций) цистерны приварена горловина круглой или прямоугольной формы, с указателем уровня налива (мерный угольник), заливным люком, дыхательным клапаном, смотровым окном, воздухоотводящими трубками, в нижней части каждой секции цистерны установлены опоры и донные клапаны. На цистерне имеется площадка обслуживания с противоскользящей поверхностью в зоне обслуживания горловины. Для подъема на площадку обслуживания служит лестница.

Электрооборудование АТЗ состоит из системы световой сигнализации и наружного освещения. АТЗ снабжается противопожарными средствами, к которым относятся: огнетушитель; ящик для песка, заземляющее устройство, цепь походного заземления.

Наполнение АТЗ осуществляется через заливной люк горловины, либо через донный клапан при использовании внешнего или собственного насоса. Слив нефтепродукта производится самотеком, через насос или счетчик жидкости с измерением выдаваемого объема.

Узел выдачи топлива АТЗ состоит из фильтра тонкой очистки, счетчика жидкости СЖ (регистрационный номер 59916-15) или счетчика жидкости с овальными шестернями TechnoTech серии Т (регистрационный номер 72808-18), предохранительного клапана и раздаточного рукава с раздаточным краном (пистолетом). АТЗ имеют следующие модификации:

АТЗ-5; АТЗ-5,5; АТЗ-6; АТЗ-6,5; АТЗ-7; АТЗ-7,5; АТЗ-8; АТЗ-8,5; АТЗ-9; АТЗ-9,5; АТЗ-10; АТЗ-10,5; АТЗ-11; АТЗ-11,5; АТЗ-12; АТЗ-12,5; АТЗ-13; АТЗ-13,5; АТЗ-14; АТЗ-14,5; АТЗ-15; АТЗ-15,5; АТЗ-16; АТЗ-16,5; АТЗ-17; АТЗ-17,5; АТЗ-18; АТЗ-18,5; АТЗ-19; АТЗ-19,5; АТЗ-20; АТЗ-20,5; АТЗ-21; АТЗ-21,5; АТЗ-22; АТЗ-22,5; АТЗ-23; АТЗ-23,5; АТЗ-24.

Общий вид АТЗ представлен на рисунках 1–3. Место пломбирования от несанкционированного доступа обозначено на рисунках 4 – 5.

Нанесение знака поверки (рисунок 6) осуществляется ударным способом на маркировочную табличку, указатель уровня налива (мерный угольник), а так же оттиском клейма в формуляр АТЗ. Серийный номер наносится на маркировочную табличку ударным способом. Способ монтажа указателя уровня налива представлен на рисунке 7.



Рисунок 1 – Общий вид АТЗ с одной секцией



Рисунок 2 – Общий вид АТЗ с двумя секциями

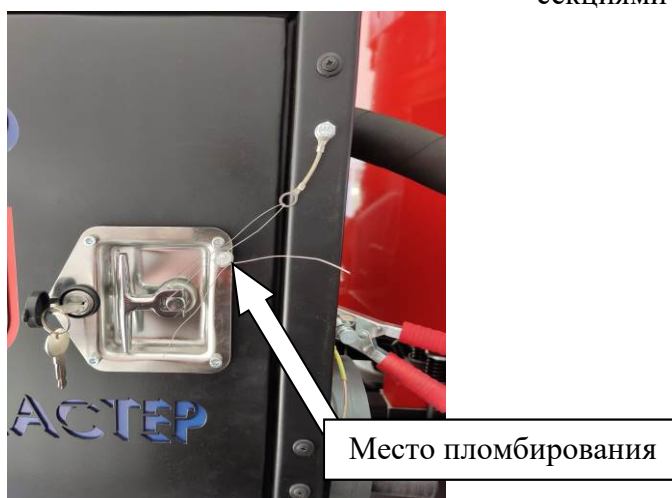


Рисунок 3 – Отсек узла выдачи топлива



Рисунок 4 – Заглушка быстроразъемного соединения, кран шаровый на трубопроводе



Рисунок 5 – Запорный механизм крышки заливной горловины, кран сливной для слива из отстойника и кран подвода топлива в отсек узла выдачи топлива



Рисунок 6 – Маркировочная табличка, указатель уровня налива (мерный угольник)



Рисунок 7 – Способ монтажа указателя уровня налива

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций					
	АТЗ-5	АТЗ-5,5	АТЗ-6	АТЗ-6,5	АТЗ-7	АТЗ-7,5
Номинальная вместимость цистерны, м ³	5,0	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50
Разность между номинальной и действительной вместимостью, м ³ , не более	±0,1	±0,11	±0,12	± 0,13	± 0,14	±0,15
Номинальная вместимость секций, м ³	от 0,5 до 5,0	от 0,5 до 5,5	от 0,5 до 6,0	от 0,5 до 6,5	от 0,5 до 7,0	от 0,5 до 7,5
Пределы допускаемой относительной погрешности вместимости цистерны (секций), %	±0,4					
Несливаемый остаток после опорожнения цистерны (секций), м ³ , не более	0,005	0,0055	0,006	0,0065	0,007	0,0075

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение для модификаций					
	АТЗ-8	АТЗ-8,5	АТЗ-9	АТЗ-9,5	АТЗ-10	АТЗ-10,5
Номинальная вместимость цистерны, м ³	8,00	8,50	9,00	9,50	10,0	10,50
Разность между номинальной и действительной вместимостью, м ³ , не более	±0,16	±0,17	±0,18	±0,19	±0,2	±0,158
Номинальная вместимость секций, м ³	от 0,5 до 8,0	от 0,5 до 8,5	от 0,5 до 9,0	от 0,5 до 9,5	от 0,5 до 10,0	от 0,5 до 10,5
Пределы допускаемой относительной погрешности вместимости цистерны (секций), %	±0,4					
Несливаемый остаток после опорожнения цистерны (секций), м ³ , не более	0,0080	0,0085	0,009	0,0095	0,0100	0,0105

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение для модификаций					
	АТЗ-11	АТЗ-11,5	АТЗ-12	АТЗ-12,5	АТЗ-13	АТЗ-13,5
Номинальная вместимость цистерны, м ³	11,000	11,500	12,000	12,500	13,000	13,500
Разность между номинальной и действительной вместимостью, м ³ , не более	±0,165	±0,173	±0,18	± 0,188	±0,195	±0,203
Номинальная вместимость секций, м ³	от 0,5 до 11,0	от 0,5 до 11,5	от 0,5 до 12,0	от 0,5 до 12,5	от 0,5 до 13,0	от 0,5 до 13,5
Пределы допускаемой относительной погрешности вместимости цистерны (секций), %	±0,4					
Несливаемый остаток после опорожнения цистерны (секций), м ³ , не более	0,0110	0,0115	0,0120	0,0125	0,0130	0,0135

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение для модификаций					
	АТЗ-14	АТЗ-14,5	АТЗ-15	АТЗ-15,5	АТЗ-16	АТЗ-16,5
Номинальная вместимость цистерны, м ³	14,00	14,500	15,000	15,500	16,00	16,500
Разность между номинальной и действительной вместимостью, м ³ , не более	±0,21	±0,218	±0,225	±0,233	±0,24	±0,248
Номинальная вместимость секций, м ³	от 0,5 до 14,0	от 0,5 до 14,5	от 0,5 до 15,0	от 0,5 до 15,5	от 0,5 до 16,0	от 0,5 до 16,5
Пределы допускаемой относительной погрешности вместимости цистерны (секций), %	±0,4					
Несливаемый остаток после опорожнения цистерны (секций), м ³ , не более	0,0140	0,01450	0,0150	0,0155	0,0160	0,0165

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение для модификаций					
	АТЗ-17	АТЗ-17,5	АТЗ-18	АТЗ-18,5	АТЗ-19	АТЗ-19,5
Номинальная емкость цистерны, м ³	17,000	17,500	18,00	18,500	19,000	19,500
Разность между номинальной и действительной емкостью, м ³ , не более	±0,255	±0,263	±0,27	±0,278	±0,285	±0,293
Номинальная емкость секций, м ³	от 0,5 до 17,0	от 0,5 до 17,5	от 0,5 до 18,0	от 0,5 до 18,5	от 0,5 до 19,0	от 0,5 до 19,5
Пределы допускаемой относительной погрешности емкости цистерны (секций), %	±0,4					
Несливаемый остаток после опорожнения цистерны (секций), м ³ , не более	0,0170	0,0175	0,0180	0,0185	0,0190	0,0195

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение для модификаций				
	АТЗ-20	АТЗ-20,5	АТЗ-21	АТЗ-21,5	АТЗ-22
Номинальная емкость цистерны, м ³	20,0	20,500	21,000	21,500	22,00
Разность между номинальной и действительной емкостью, м ³ , не более	±0,3	±0,308	±0,315	±0,323	± 0,33
Номинальная емкость секций, м ³	от 0,5 до 20,0	от 0,5 до 20,5	от 0,5 до 21,0	от 0,5 до 21,5	от 0,5 до 22,0
Пределы допускаемой относительной погрешности емкости цистерны (секций), %	±0,4				
Несливаемый остаток после опорожнения цистерны (секций), м ³ , не более	0,0200	0,0205	0,0210	0,0215	0,0220

Окончание таблицы 1

Наименование характеристики	Значение для модификаций			
	АТЗ-22,5	АТЗ-23	АТЗ-23,5	АТЗ-24
Номинальная вместимость цистерны, м ³	22,500	23,000	23,500	24,000
Разность между номинальной и действительной вместимостью, м ³ , не более	±0,338	±0,345	±0,353	±0,360
Номинальная вместимость секций, м ³	от 0,5 до 22,5	от 0,5 до 23,0	от 0,5 до 23,5	от 0,5 до 24,0
Пределы допускаемой относительной погрешности вместимости цистерны (секций), %	±0,4			
Несливаемый остаток после опорожнения цистерны (секций), м ³ , не более	0,0225	0,0230	0,0235	0,0240

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Модификация АТЗ	Полная масса, кг, не более	Снаряженная масса, кг, не более	Длина, мм, не более	Ширина, мм, не более	Высота, мм, не более	Количество секций в цистерне, шт.	Время заполнения цистерны своим насосом, мин, не более	Время слива своим насосом из цистерны, мин, не более	Время слива самотеком из цистерны, мин, не более	Объем вместимости горловины цистерны над указателем уровня, м ³ , не более
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
АТЗ-5	12640	7676	7775	2550	3740	от 1 до 6 включ	20	16	36	0,1
АТЗ-5,5							22	18	38	0,11
АТЗ-6							24	20	40	0,12
АТЗ-6,5	17285	9713	8200		26		22	42	0,13	
АТЗ-7					28		24	44	0,14	
АТЗ-7,5					30		25	46	0,15	
АТЗ-8	17700	9570	8255		32		27	48	0,16	
АТЗ-8,5		10170			34		28	50	0,17	
АТЗ-9	18625	10552	8200		36		30	52	0,18	
АТЗ-9,5					38		31	54	0,19	
АТЗ-10	21800	10960	9280		40		33	56	0,20	
АТЗ-10,5					42		34	58	0,21	
АТЗ-11					44		36	60	0,22	
АТЗ-11,5					46		37	62	0,23	
АТЗ-12					48		39	64	0,24	
АТЗ-12,5					50		40	66	0,25	
АТЗ-13					52		42	68	0,26	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
АТЗ-13,5	22230	10460	9000	2550	3700	от 1 до 6 включ.	54	43	70	0,27		
АТЗ-14					3600		56	45	72	0,28		
АТЗ-14,5	25000	10740	8280				58	47	74	0,29		
АТЗ-15							24800	11280	8500	3655	60	49
АТЗ-15,5	62	50	78		0,31							
АТЗ-16	64	52	80		0,32							
АТЗ-16,5	66	53	82		0,33							
АТЗ-17	30470	14210	9045		3780		68	55	84	0,34		
АТЗ-17,5							70	56	86	0,35		
АТЗ-18							72	58	88	0,36		
АТЗ-18,5							74	60	90	0,37		
АТЗ-19	33440	14275	9205		3740		76	62	92	0,38		
АТЗ-19,5							78	63	94	0,39		
АТЗ-20							80	64	96	0,4		
АТЗ-20,5							82	65	98	0,41		
АТЗ-21							84	67	100	0,42		
АТЗ-21,5							86	68	102	0,43		
АТЗ-22							88	70	104	0,44		
АТЗ-22,5							90	71	106	0,45		
АТЗ-23							92	73	108	0,46		
АТЗ-23,5							94	74	110	0,47		
АТЗ-24							96	76	112	0,48		

Таблица 3 – Условия эксплуатации

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +40
Относительная влажность воздуха, % при +25 °С	до 95

Знак утверждения типа

наносится фотохимическим или ударным способом на маркировочную табличку, прикрепляемую на АТЗ, и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляра.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Автотопливозаправщик	АТЗ 4671	1 шт.
Комплекующие согласно комплектовочной ведомости		1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ 4521-002-37892329-2023	1 экз.
Формуляр	ФО 4521-002-37892329-2023	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 2.4 раздел «Порядок работы АТЗ» документа РЭ 4521-002-37892329-2023 Автотопливозаправщики АТЗ 4671. Руководство по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ТУ 4521-002-37892329-2023. Автотопливозаправщики АТЗ 4671. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Трансмастер» (ООО НПО «Трансмастер»)

ИНН 7420015845

Юридический адрес: 456440, Челябинская обл., г. Чебаркуль, ул. Ленина, д. 33, к. 16

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Трансмастер» (ООО НПО «Трансмастер»)

ИНН 7420015845

Юридический адрес: 456440, Челябинская обл., г. Чебаркуль, ул. Ленина, д. 33, к. 16

Адрес места осуществления деятельности: Челябинская обл., г. Миасс, Тургоякское ш., д. 5/17

Испытательный центр

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

Адрес: 454020, г. Челябинск, ул. Энгельса, д. 101

Телефон/факс: (351) 232-04-01

Web-сайт: 74.csmrst.ru

E-mail: stand@chelcsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 01.00234-2013.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2023 г. № 1685

Регистрационный № 89769-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная ИС-200э

Назначение средства измерений

Система измерительная ИС-200э (далее – система) предназначена для измерений напряжения постоянного и переменного тока.

Возможно использование системы в качестве рабочего эталона 1 разряда при проведении поверки киловольтметров, измерительных систем, делителей напряжения и масштабных преобразователей напряжения, в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения постоянного тока – вольта в диапазоне от 1 до 500 кВ (положительной и отрицательной полярностей) и в качестве рабочего эталона 1 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и композитного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с гармоническими составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на методе емкостно-омического деления с последующим измерением и отображением результатов.

Система состоит из делителя напряжения и мультиметра цифрового.

Делитель напряжения состоит из плеча высокого напряжения, электростатических экранов, плеча низкого напряжения и опоры. Элементы плеч высокого и низкого напряжения размещены на диэлектрических платах внутри двух труб из стеклопластика. По краям на трубах находятся металлические фланцы. Опора делителя выполнена из металлического профиля. Опора снабжена колесами для облегчения перемещения делителя по испытательному полю.

На нижнем модуле делителя напряжения и задней части мультиметра имеются таблички с техническими данными, на которых напечатан серийный номер в виде цифровых (у делителя напряжения) и буквенно-цифровых обозначений, однозначно идентифицирующих данный экземпляр.

К системе данного типа относится система измерительная ИС-200э, заводской № 01, состоящая из делителя напряжения ДН-200э с заводским № 01 и мультиметр цифровой 34465А с серийным № МУ59006823.

Делитель напряжения пломбируется от несанкционированного доступа нанесением наклеек на нижнюю часть корпуса, а мультиметр цифровой нанесением наклеек на заднюю часть корпуса.

Делитель напряжения ДН-200э имеет табличку с техническими данными, на которой напечатан заводской номер системы в виде цифровых обозначений, а мультиметр цифровой 34465А имеет табличку, на которой напечатан его серийный номер в виде буквенно-цифровых обозначений, однозначно идентифицирующих данный экземпляр.

Рабочее положение делителя напряжения – вертикальное.

Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено.

Общий вид средства измерений, обозначение мест пломбировки от несанкционированного доступа, мест нанесения заводских и серийных номеров и места нанесения знака утверждения типа представлен на рисунках 1, 2 и 3.



Рисунок 1 – Общий вид делителя напряжения ДН-200э



Рисунок 2 – Общий вид мультиметра цифрового 34465A (вид спереди)

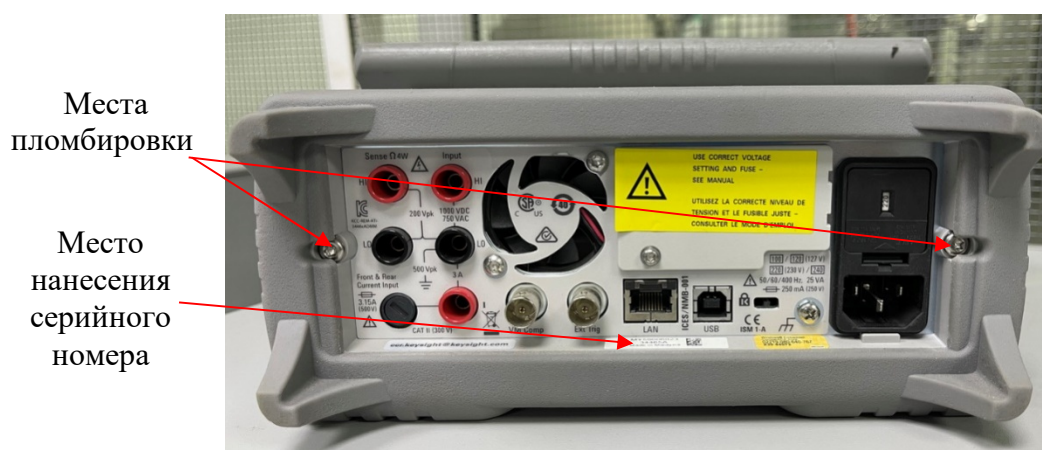


Рисунок 3 – Общий вид мультиметра цифрового 34465А (вид сзади)

Программное обеспечение

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационные данные ПО	Firmware 2.08
Версия ПО	не ниже 2.08
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения переменного тока, кВ	от 2 до 230
Номинальные значения частоты напряжения переменного тока, Гц	50 и 150
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока частотой 50 Гц, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока частотой 150 Гц, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, кВ	от 1 до 230
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,1$
Нормальные условия применения: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 до 80 от 84 до 106
Примечание: пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной в диапазоне рабочих температур, равны пределам основной погрешности измерений	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжения переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49,5 до 50,5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 до 80 от 84 до 106
Габаритные размеры, мм, не более глубина × высота × ширина - мультиметра цифрового 34465А высота × диаметр основания - делителя напряжения ДН-200э	304 × 104 × 262 2400 × 1100
Масса, кг, не более - мультиметра цифрового 34465А - делителя напряжения ДН-200э	3,8 28
Средний срок службы, лет Средняя наработка на отказ, ч	7 5000

Знак утверждения типа

наносится на информационную табличку делителя напряжения методом лазерной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Делитель напряжения	ДН-200э	1
Мультиметр цифровой	34465А	1
Кабель коаксиальный 10 м	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Описание и принцип действия» документа «Система измерительная ИС-200э. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2316 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и комбинированного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с гармоническими составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц».

Правообладатель

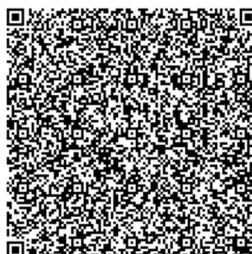
Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «Диатранс» (ООО НПП «Диатранс»)
ИНН 7728538485
Юридический адрес: 117342, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Коньково, пр-кт Севастопольский, д. 60, кв. 167
Телефон: +7 (929) 542-94-09
E-mail: vaturkot@yandex.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «Диатранс» (ООО НПП «Диатранс»)
ИНН 7728538485
Адрес: 117342, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Коньково, пр-кт Севастопольский, д. 60, кв. 167
Телефон: +7 (929) 542-94-09
E-mail: vaturkot@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-55-77
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2023 г. № 1685

Регистрационный № 89770-23

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Терминалы защиты и автоматики TOP 300

Назначение средства измерений

Терминалы защиты и автоматики TOP 300 (далее – терминалы) предназначены для измерений действующих значений напряжения и силы переменного тока, напряжения постоянного тока, частоты сети на объектах энергетики, регистрации и хранения информации о процессах, предшествующих и сопутствующих аварийным отклонениям в электрических сетях, организации информационно-измерительных систем, выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления, сигнализации, измерений, регистрации аварийных событий и осциллографирования в схемах вторичной коммутации, а также диагностики выключателей присоединений.

Описание средства измерений

Принцип действия терминалов основан на измерении и преобразовании аналоговых сигналов в цифровые коды, их цифровой обработке и отображении результатов на дисплее и (или) передаче результатов измерений по цифровым интерфейсам связи в систему мониторинга и автоматизированную систему управления (далее – АСУ) электрической подстанции или станции более высокого уровня.

Терминалы выполнены на микропроцессорной элементной базе и комплектуются унифицированными блоками. В зависимости от вида защищаемого присоединения в терминалы записывается соответствующее программное обеспечение, которое и обеспечивает выполнение необходимых функций. Терминалы имеют свободно конфигурируемую логику, применение которой позволяет модифицировать типовые функциональные логические схемы, учитывая специфику защищаемого объекта.

Функциональные логические схемы разработаны при помощи инструмента графического программирования, который позволяет конфигурировать назначение дискретных входов и выходов, аналоговых входов, кнопок управления, светодиодов, осциллограф, регистратор, пользовательский интерфейс.

Терминалы могут быть интегрированы в состав системы мониторинга и АСУ более высокого уровня, для интеграции в которые в составе терминалов предусмотрены различные протоколы связи, в том числе протокол IEC 61850-8-1 (MMS, GOOSE). Также реализован протокол IEC 61850-9-2 для подключения терминалов к «цифровым» трансформаторам тока и напряжения.

Конструктивно терминал представляет собой металлический корпус с лицевой и задней панелью, внутри которого устанавливаются различные блоки. В зависимости от предполагаемого места установки предусмотрены два исполнения с различными способами монтажа: утопленный и навесной.

Утопленный монтаж применяется при размещении терминала на двери или в отверстии монтажной плиты релейного шкафа с задним подсоединением проводников вторичных цепей.

Навесной монтаж терминала с задним подсоединением проводников (с применением монтажного комплекта) применяется при размещении на стене или монтажной плите без монтажного отверстия.

Навесной монтаж терминала с передним подсоединением проводников (без блока индикации) также применяется при размещении на стене или монтажной плите без монтажного отверстия. Выносной пульт управления при этом размещается на двери релейного шкафа или в любом удобном месте и подключается к терминалу при помощи комплектного кабеля.

В состав терминала входят следующие блоки:

- блок логики;
- блок питания;
- блок трансформаторов;
- блок дискретного ввода/вывода;
- блок индикации;
- блок ВОМП;
- блок объединительный.

Структура условного обозначения исполнений терминалов:

TOP 300 XXXX XXX C XXX.IX =220, RS-485, Eth-X, Y, H-X, H-X УХЛ3.1
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Таблица 1 – Структура условного обозначения исполнений терминалов

Позиция	Описание
1	Тип терминала: TOP 300
2	Исполнение по выполняемым функциям: АОДС – автоматика опережающего деления сети; АОТ – автоматика охлаждения трансформатора; АПТ – автоматика пожаротушения; АУВ – автоматика управления выключателем; БАВР – быстродействующий автоматический ввод резерва; БСК – защита и автоматика батареи статических конденсаторов; БЦС – блок центральной сигнализации; В – защита и автоматики рабочего ввода; ВОМП – волновое определение места повреждения; Д – защита и автоматика двигателей; ДГР – автоматика управления дугогасящим реактором; ДЗЛ – продольная дифференциальная защита линии; ДЗБ – защита трансформаторов блока и собственных нужд; ДФЗ – дифференциально-фазная защита линии; ДЗТ – дифференциальная защита и автоматика трансформатора; ДЗАТ – дифференциальная защита и автоматика автотрансформатора; ДЗО – защита ошиновки; ДЗШ – защита шин; ЗГ – защита синхронного генератора; ЗДР – защита дальнего резервирования линий; КП – контроллер присоединения; КСЗ – комплект ступенчатых защит линии;

Позиция	Описание
2	КР – компенсационный реактор; Л – ступенчатая защита и автоматика выключателя или защита и автоматика линий; ЛОК – локатор (определение места повреждения); Н – защита и автоматика трансформатора; НВЧЗ – направленная высокочастотная защита линии; ОБР – оперативная блокировка и управление разъединителями; ПА – противоаварийная автоматика; ПС – централизованная защита подстанций; ПДТЗ – поперечная дифференциальная токовая защита; ПДС – приема-передача дискретных сигналов; РЗТ – резервная защита и автоматика трансформатора; РЗАТ – резервная защита и автоматика автотрансформатора; Р – автоматика управления регулятором напряжения под нагрузкой; РАС – регистратор аварийных сигналов; С – защита и автоматика секционного выключателя (резервного ввода); ШР – защита и автоматика шунтирующего реактора; УШР – защита и автоматика управляемого шунтирующего реактора.
3	Исполнение программы: 3XX - на напряжение 0,4 кВ; 5XX - на напряжение 6-220 кВ; 6XX - на напряжение 220-750 кВ; 7XX - для цифровых подстанций на напряжение 6-220 кВ; 8XX - для цифровых подстанций на напряжение 220-750 кВ; 0XX, 1XX, 2XX - для шкафов серии ШЭТ 1, 2 и 3 архитектуры.
4	Исполнение средства измерения: С – принадлежность к средству измерений.
5	Номер аппаратного исполнения: определяет наличие и количество аналоговых входов и дискретных выходов.
6	Исполнение индикатора: И0 – без лицевой панели, с выносным пультом типа ВПТ (с текстовым дисплеем) или типа ВПГ (с графическим дисплеем); И1 – алфавитно-цифровой; И2 – графический.
7	Напряжение оперативного питания: = – постоянное; ~ – переменное.
8	Значение напряжения питания, В: 110, 220
9	Исполнение портов (ХТ4/ХТ5): 0 – без порта; RS-485; ВОЛС; Eth-T – с «витой парой»; Eth-F – с оптоволоконным кабелем.
10	Исполнение портов (ХТ1/ХТ2): Eth-T – с «витой парой»; Eth-F – с оптоволоконным кабелем.

Позиция	Описание
11	Исполнение портов связи (ХТЗ): 0 – без порта; ММ – два многомодовых; SS – два одномодовых; MS – один многомодовый и один одномодовый; ВЧ – ВЧ-порт; БР – быстродействующие реле.
12	Исполнение специального блока: 0 – специальный блок отсутствует; ВОМП-01 – 3I + 3U (три датчика напряжения и три промежуточных трансформатора тока); Н-Т, Н-Т – порты связи RedBox ХТ7/ХТ8 и ХТ9/ХТ10 с «витой парой»; 0, Н-Т – ХТ7/ХТ8 - без порта, ХТ9/ХТ10 - порт связи RedBox с «витой парой»; Н-F, Н-F – порты связи RedBox ХТ7/ХТ8 и ХТ9/ХТ10 с оптоволоконным кабелем; 0, Н-F – ХТ7/ХТ8 - без порта, ХТ9/ХТ10 - порт связи RedBox с оптоволоконным кабелем; БДТР – быстродействующие тиристорные реле.
13	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: УХЛ
14	Категория размещения по ГОСТ 15150: 3.1

Терминалы в зависимости от исполнения могут иметь конструктив в размере 1/4, 1/2, 3/4 и 1/1. В зависимости от размера конструктива терминалы имеют различный набор блоков:

- для конструктива 1/4: один блок трансформаторов и один блок дискретных входов/выходов;
- для конструктива 1/2: до двух блоков трансформаторов и до четырех блоков дискретных входов/выходов;
- для конструктива 3/4: до двух блоков трансформаторов и до шести блоков дискретных входов/выходов;
- для конструктива 1/1: до четырех блоков трансформаторов и до одиннадцати блоков дискретных входов/выходов.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку, расположенную на задней панели терминалов, типографским способом в виде цифрового кода.

Общий вид терминалов с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на терминалы в обязательном порядке не предусмотрено. Предусмотрено нанесение специальных наклеек предприятия-изготовителя на боковые и заднюю панели терминалов, разрушающихся при вскрытии.



Конструктив 1/4



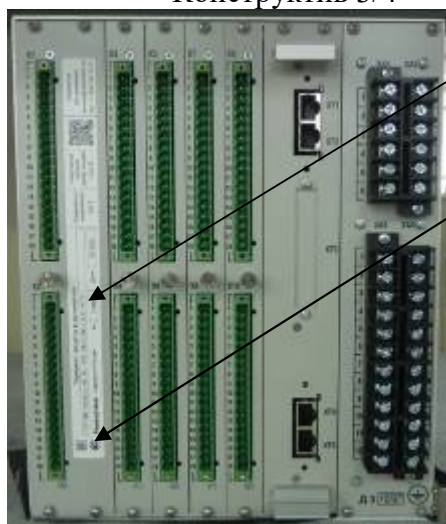
Конструктив 1/2



Конструктив 3/4



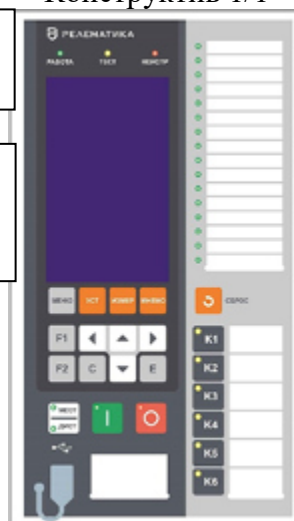
Конструктив 1/1



Задняя панель терминалов

Место нанесения
заводского номера

Место нанесения
знака утверждения
типа



Выносной пульт управления

Рисунок 1 – Общий вид терминалов с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) терминалов состоит из сервисного ПО и встроенного ПО, обеспечивающего решение задач автоматического накопления, обработки, хранения и отображения измерительной информации.

Сервисное ПО «МиКРА» предназначено для выполнения следующих функций:

- мониторинг терминалов, установленных на энергообъекте;
- просмотр и задание (редактирование) уставок, фиксации изменения уставок и сравнения файлов уставок;
- считывание и просмотр осциллограмм, осуществление ручного пуска осциллографа, изменение параметров осциллографа;
- мониторинг сигналов (просмотр текущих данных), диагностика каналов связи с устройствами;
- считывание и просмотр журнала регистрации событий;
- конфигурирование сигналов для дискретных входов, выходов, светодиодов, осциллографа, регистратора событий.

Встроенное ПО реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Встроенное ПО заносится в защищенную от записи энергонезависимую память терминалов предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

Метрологические характеристики терминалов нормированы с учетом влияния ПО.

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

Идентификационные данные встроенного ПО терминалов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	CPU fw
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.x.x
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание – Номер версии ПО состоит из двух частей: – номер версии метрологически значимой части ПО (2.); – номер версии метрологически незначимой части ПО (x.x), где x может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 99.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики терминалов

Наименование характеристики	Значение
Для всех исполнений	
Номинальное действующее значение линейного напряжения переменного тока $U_{ном}$, В	100
Номинальное действующее значение силы переменного тока $I_{ном}$, А	1; 5
Номинальное значение частоты переменного тока $f_{ном}$, Гц	50
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от +15 до +25 от 45 до 80

Наименование характеристики	Значение
Для всех исполнений кроме TOP 300 PAC	
Диапазон измерений действующего значения линейного напряжения переменного тока, В	от 2,5 до 250,0
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений действующего значения линейного напряжения переменного тока при $f_{\text{ном}}$, %, в поддиапазонах, В: - от 2,5 до 20 не включ. - от 20 до 120 включ. - св. 120 до 250 включ.	$\pm 1,5$ $\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений действующего значения линейного напряжения переменного тока при изменении температуры окружающей среды от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ не включ. и св. $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ включ., %	± 5
Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений действующего значения линейного напряжения переменного тока при изменении частоты сети в диапазоне от 47,5 до 50,0 Гц не включ. и св. 50,0 до 52,5 Гц включ., %	± 3
Диапазон измерений действующего значения силы переменного тока, А	от $0,04 \cdot I_{\text{ном}}$ до $60 \cdot I_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений действующего значения силы переменного тока при $f_{\text{ном}}$, %, в поддиапазонах: - от $0,04 \cdot I_{\text{ном}}$ до $0,2 \cdot I_{\text{ном}}$ не включ. - от $0,2 \cdot I_{\text{ном}}$ до $2,0 \cdot I_{\text{ном}}$ включ. - св. $2,0 \cdot I_{\text{ном}}$ до $60 \cdot I_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 2,5$ $\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений действующего значения силы переменного тока при изменении температуры окружающей среды от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ не включ. и св. $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ включ., %	± 5
Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений действующего значения силы переменного тока при изменении частоты сети в диапазоне от 47,5 до 50,0 Гц не включ. и св. 50,0 до 52,5 Гц включ., %	± 3
Диапазон измерений частоты сети, Гц	от 20 до 75
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений частоты сети, Гц	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений частоты сети при изменении температуры окружающей среды от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ не включ. и св. $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ включ., Гц	$\pm 0,01$
Для исполнения TOP 300 PAC	
Диапазон измерений действующего значения линейного напряжения переменного тока, В	от 10 до 250
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) основной погрешности измерений действующего значения линейного напряжения переменного тока при $f_{\text{ном}}$, %	$\pm 0,5$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) дополнительной погрешности измерений действующего значения линейного напряжения переменного тока при изменении температуры окружающей среды от -40 °С до +15 °С не включ. и св. +25 °С до +55 °С включ., %	±5
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) дополнительной погрешности измерений действующего значения линейного напряжения переменного тока при изменении частоты сети в диапазоне от 47,5 до 50,0 Гц не включ. и св. 50,0 до 52,5 Гц включ., %	±3
Диапазон измерений действующего значения силы переменного тока, А	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ до $40 \cdot I_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) основной погрешности измерений действующего значения силы переменного тока при $f_{\text{ном}}$, %	±1,0
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) дополнительной погрешности измерений действующего значения силы переменного тока при изменении температуры окружающей среды от -40 °С до +15 °С не включ. и св. +25 °С до +55 °С включ., %	±5
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) дополнительной погрешности измерений действующего значения силы переменного тока при изменении частоты сети в диапазоне от 47,5 до 50,0 Гц не включ. и св. 50,0 до 52,5 Гц включ., %	±3
Номинальное значение напряжения постоянного тока, В	0,2; 3,5; 24; 40; 330; 600; 1000
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В: - для номинального напряжения 0,2 В - для номинального напряжения 3,5 В - для номинального напряжения 24 В - для номинального напряжения 40 В - для номинального напряжения 330 В - для номинального напряжения 600 В - для номинального напряжения 1000 В	от -0,2 до +0,2 от -3,5 до +3,5 от -24 до +24 от -40 до +40 от -330 до +330 от -600 до +600 от -1000 до +1000
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±0,5
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) дополнительной погрешности измерений напряжения постоянного тока при изменении температуры окружающей среды от -40 °С до +15 °С не включ. и св. +25 °С до +55 °С включ., %	±2,5
Диапазон измерений частоты сети, Гц	от 20 до 75
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений частоты сети, Гц	±0,01
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений частоты сети при изменении температуры окружающей среды от -40 °С до +15 °С не включ. и св. +25 °С до +55 °С включ., Гц	±0,01

Таблица 4 – Основные технические характеристики терминалов

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов измерений ¹⁾ , шт.:	
- каналы измерений действующего значения линейного напряжения переменного тока	от 0 до 48
- каналы измерений действующего значения силы переменного тока	от 0 до 48
- каналы измерений напряжения постоянного тока	от 0 до 48
- каналы измерений частоты сети	от 0 до 48
Параметры электрического питания:	
- номинальное напряжение постоянного тока, В	110; 220
- номинальное напряжение переменного тока, В	110; 220
- номинальная частота переменного тока, Гц	50
Потребляемая мощность по цепям напряжения оперативного тока в номинальном режиме, Вт, не более	20
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более:	
- конструктив 1/4	266,0×198,1×257,3
- конструктив 1/2	266,0×268,8×266,0
- конструктив 3/4	265,9×375,9×260,4
- конструктив 1/1	265,9×482,6×260,4
- выносной пульт управления ВПТ	271,8×329,7×42,5
- выносной пульт управления ВПГ	271,8×329,7×42,5
Масса, кг, не более:	
- конструктив 1/4	7
- конструктив 1/2	10
- конструктив 3/4	13
- конструктив 1/1	15,5
- выносной пульт управления ВПТ	1,1
- выносной пульт управления ВПГ	1,12
Вид климатического исполнения и категория размещения по ГОСТ 15150-69 (диапазон рабочих температур от -40 °С до +55 °С)	УХЛ3.1
Рабочие условия измерений:	
- относительная влажность при температуре окружающей среды +25 °С, %	до 98
Средняя наработка на отказ, ч	125000
Средний срок службы, лет	25
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015:	
- для лицевой панели	IP40/IP54
- для задней и боковых сторон	IP20
¹⁾ Сведения о конкретном количестве каналов в зависимости от исполнения терминала приведены в руководстве по эксплуатации АИПБ.656122.011-XXX.XX РЭЗ.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку, расположенную на задней панели терминалов, любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Терминал защиты и автоматики	ТОР 300	1 шт.
Выносной пульт управления ¹⁾	-	1 шт.
Кабель	USB2.0 A-B	1 шт.
Устройство защиты портов	Eth-T РГ 5	1 шт. ²⁾
Комплект соединителей для подключения к устройству цепей вторичной коммутации	-	1 компл.
Комплект крепежа	-	1 компл.
Комплект эксплуатационной документации ³⁾ : - паспорт - руководства по эксплуатации	АИПБ.656122.011 ПС АИПБ.656122.011 РЭ1 АИПБ.656122.011-XXX РЭ2 АИПБ.656122.011-XXX.XX РЭ3	1 экз. 1 компл.
Методика поверки	-	1 экз.
Носитель электронной информации с сервисным ПО и лицензией на ПО и комплектом документации	-	1 шт.
¹⁾ Только для терминалов с передним подсоединением. ²⁾ Количество определяется в соответствии с картой заказа. ³⁾ Символ «X» в обозначениях руководств по эксплуатации принимает значения от 0 до 9.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Устройство и работа» руководств по эксплуатации АИПБ.656122.011-XXX.XX РЭ3.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 3 сентября 2021 г. № 1942 «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 Росстандарта 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 Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

ТУ 3433-023-54080722-2012 «Терминалы защиты и автоматики ТОР 300. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Релематика» (ООО «Релематика»)
ИНН 2129041046

Адрес юридического лица: 428020, Чувашская Республика, г. Чебоксары,
пр-кт И.Я.Яковлева, д. 1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Релематика» (ООО «Релематика»)
ИНН 2129041046

Адрес: 428020, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр-кт И.Я.Яковлева, д. 1

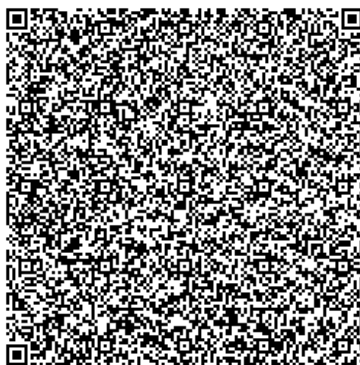
Испытательный центр

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./помещ. 1/1, ком. 14-17

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» августа 2023 г. № 1685

Регистрационный № 89771-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Длиномеры цифровые ЦД-10

Назначение средства измерений

Длиномеры цифровые ЦД-10 (далее длиномеры) предназначены для измерений размера легкодеформируемых и высокоточных частей деталей методом прямых измерений или методом сравнения в цехах и лабораториях промышленных предприятий, а также для исследования характеристик чувствительных элементов мембранных и anerоидных коробок, трубок Бурдона и термобиметаллических элементов.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на использовании оптических решеток с относительно крупным шагом, сканирующего интерполятора и фотоэлектрической системы обработки квадратурных сигналов с фотоприемников для представления измерительной информации в цифровой форме. Интерполяция выполнена по позиционному методу, благодаря чему не возникает сбоев показаний даже при отключении питания и обеспечивается высокая защищенность от электрических и механических помех в условиях цеха (лаборатории). Специальная подвеска шпинделя длиномера обеспечивает измерительное усилие, величиной которого можно пренебречь, что приближает измерения к бесконтактным при сохранении четко локализованного взаимодействия с объектом измерения. Контроль точности показаний обеспечен встроенным устройством калибровки.

Длиномер состоит из измерительной головки и электронного блока обработки отображения информации. В состав измерительной головки входит головка с измерительным наконечником и измерительный ребристый стол со сферической вставкой. По требованию заказчика измерительный ребристый стол со сферической вставкой может поставляться отдельно. В качестве измерительного наконечника применяется наконечник со сферической твердосплавной измерительной поверхностью. Корпус измерительной головки и электронного блока данного типа изготавливают из алюминиевого сплава, окрашиваемые в синий цвет. Измерительная головка данного типа имеет стальное основание и окрашено в серый цвет. Цвет стального основания может быть изменен в соответствии с требованиями заказчика.

Исполнения длиномеров различаются точностными характеристиками.

Общий вид длиномера приведен на рисунке 1 (2 картинки).

Заводской номер, состоящий из 3 цифр средства измерений, наносится на шильдик, закрепленном на боковой стенке корпуса прибора методом лазерной гравировки, указанном на рисунке 1.

Знак утверждения типа наносится в правом нижнем углу шильдика, закрепляемом на боковой стенке корпуса измерительной головки прибора, указанном на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений и пломбирование длиномеров цифровых ЦД-10 не предусмотрено.

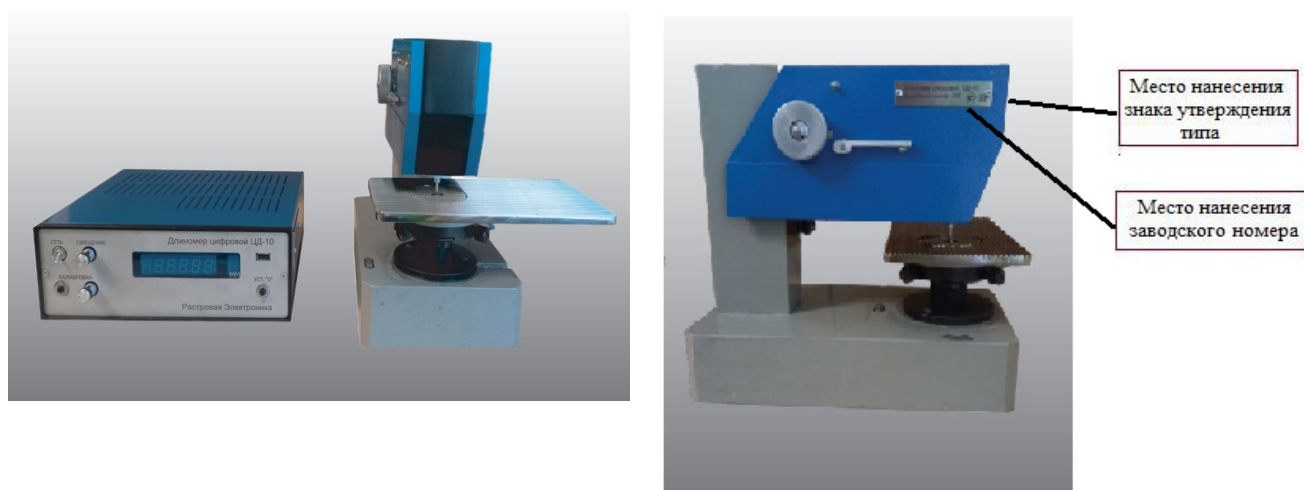


Рисунок 1 – Общий вид длиномера цифрового ЦД-10 с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номер

Программное обеспечение

Длиномеры имеют только встроенное метрологически значимое программное обеспечение (далее - ПО), которое устанавливается при изготовлении приборов и не доступно пользователю, предназначено для считывания данных с приборов. Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	исполнение 01	исполнение 02
Диапазон измерений, мм	от 0 до 9	
Дискретность отсчета, мкм	0,1	
Вариация показаний, мкм	0,1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности длиномера, мкм	±0,2	±0,5

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики		Значение	
Положение сферической вставки над рабочей поверхностью стола, мкм		от 2 до 3	
Измерительное усилие, Н		от 0,01 до 0,1	
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В		от 215 до 225	
Габаритные размеры измерительной головки, мм, не более		350×400×250	
Габаритные размеры электронного блока, мм, не более		150×200×250	
Масса измерительной головки, кг, не более		14	
Масса электронного блока, кг, не более		5	
Условия эксплуатации			
		исполнение 01	исполнение 02
- температура окружающей среды, °С		от +18 до +22	от +15 до +25
- относительная влажность, %, не более		65	
Средний срок службы, лет, не менее		8	

Знак утверждения типа

наносится на шильдик длиномера методом лазерной гравировки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Длиномер цифровой	ЦД-10	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п.8 «Методика измерений» документа «Длиномер цифровой ЦД-10. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к длиномерам цифровым ЦД-10

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

Технические условия 26.51.66-001-73222783-2022 Длиномеры цифровые ЦД-10.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Растровая Электроника»
(ООО «Растровая Электроника»)

Юридический адрес: 117588, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Ясенево,
ул. Ясногорская, д. 3, кв. 257

Телефон: +7(965)344-73-38

Web-сайт: www.nanoizmer.com

E-mail: rastelect@gmail.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Растровая Электроника»
(ООО «Растровая Электроника»)

Адрес: 117588, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Ясенево, ул. Ясногорская,
д. 3, кв. 257

Телефон: +7(965)344-73-38

Web-сайт: www.nanoizmer.com

E-mail: rastelect@gmail.com

Испытательный центр

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

Адрес: 123308, г. Москва, р-н Хорошево-Мневники, ул. Мневники, д.1, стр. 6

Телефон: +7(495)944-40-40, +7(967)0441637

E-mail: 84999444040@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312099.

